39102/B

Vol. 4

Oken

Stich & Druck durch Kunst-Verlag in Carlsruhe.

77382

Allgemeine

Naturgeschichte

für alle Stände,

von

Professor Oken.

WELLCOME HISTORICAL MEDICAL LIBRARY

Vierter Band,

oder

Thierreich, erster Band.

Stuttgart,
bei Carl Hoffmann.
1833.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Inhalt.

	Seite.
Vorwort	3
Naturgeschichte der Thiere,	
1. Begriff	7
2. Werth und Nutzen	7
3. Geschichte	10
4. Thiere	15
Anatomie	20
I. Animale Systeme	22
1) Knochensystem	22
A. Rumpf	23
B. Glieder	25
C. Kopf	28
2) Muskelsystem	31
1. Allgemeine Leibesmuskeln	32
2. Rumpfmuskeln	33
a. Muskeln hinten am Rumpf	34
b. " an den Seiten des Rumpfes	36
c. " vorn am Rumpf	36
3. Gliedermuskeln	38
a. Muskeln der Vorderglieder	38
b. " der hintern Glieder	42
4. Kopfmuskeln	46
3) Nervensystem	47
A. Animales Nervensystem	48
1. Rückenmark	48
2. Hirn	49
B. Vegetatives Nervensystem	63
II. Vegetative Systeme	65
A. Darmsystem	66
B. Gefäßsystem	71
I. Arteriensystem	73
II. Venensystem	80
III. Saugadern	84
C. Athemsystem	87

Seite.
III. Organe 88
A. Sinnorgane 89
B. Reproductions=Organe 103
Entwickelung der Theile. 105
A. Entwickelung der Gewebe 105
B. „ „ Systeme 108
I. Der vegetativen 108
A. Gefäßsystem 109
B. Darmsystem 116
C. Lungensystem 117
II. Der animalen Systeme 119
A. Knochensystem 119
B. Muskelsystem 124
C. Nervensystem 126
D. Ausscheidung der Systeme . . . 129
C. Entwickelung der Organe des Leibes . 134
1. Gefäßorgane 134
2. Darmorgane 134
3. Athemorgane 135
4. Knochenorgane 136
5. Muskelorgane 140
6. Nervenorgane 141
a. Haut 141
b. Zunge 142
c. Nase 142
d. Ohr 144
e. Auge 146
D. Entwickelung der Reproductions=Organe 147
Bedeutung der Theile . 149
A. Der Gewebe 150
B. Der Systeme 152
C. Der Organe 156
I. Vegetative Organe 157
1. Darmorgane 157
2. Gefäßorgane 159
3. Lungenorgane 162
II. Animale Organe 163
1. Knochenorgane 163
2. Muskelorgane 173
3. Nervenorgane 186
a. Rumpfnerven 187
b. Kopfnerven 189
Verrichtungen . . 197
Leben. 197
I. Verrichtungen der Gewebe . . . 200
A. Unorganische Verrichtungen . . 200
1. Immaterielle 200

Seite.

2. Materielle 203
B. Organische Verrichtungen . . 204
1. Bewegungen 204
2. Absonderungen 206
II. Verrichtungen der Systeme . . . 207
A. Der vegetativen 207
1. Verdauung 208
2. Athmung 216
3. Kreislauf 220
B. Der animalen 229
a. Des Knochensystems . . . 230
b. Des Muskelsystems . . . 234
c. Des Nervensystems . . . 248
III. Verrichtungen der Sinnorgane . . 266
A. Gefühl 269
B. Geschmack 271
C. Geruch 274
D. Gehör 278
E. Gesicht 285
IV. Reproduction 296
A. Reproductions-Organe 297
B. Frucht 301
C. Junges 310
D. Entwickelungs-Theorie der Thiere . . 313
V. Mitgefühl und Mitleiden . . . 318
Leidenschaften 320
Instinct 321
Temperamente 322
Vergleichende Anatomie . 325
A. Aeußere Anatomie 325
a. Des Menschen 325
b. Der höheren Thiere 329
c. Der niederen Thiere 342
Oberflächliche Classification 349
B. Innere Anatomie 355
I. Anatomische Systeme 356
A. Vegetative Systeme 356
I. Verdauungssystem 356
II. Gefäßsystem 364
III. Athemsystem 372
B. Animale Systeme 387
I. Knochensystem 387
II. Muskelsystem 392
III. Nervensystem 394
II. Organe 398
A. Fühlorgan 398
a. Glieder 399

	Seite.
Kiefer	411
b. Haut	425
c. Bedeckungen	428
B. Schmeckorgan	431
C. Riechorgan	435
D. Hörorgan	437
E. Sehorgan	440
III. Reproductions-Organe	442
A. Nieren	442
B. Roogner- und Milchnerorgane	445
Nester	457
Entwickelung	468
Classification	481
A. Aeltere Versuche	482
Aristoteles, Plinius u.s.w.	482
Geßner, Wotton, Belon, Rondelet, Aldrovand, Swammerdamm u.s.w.	488
Ray, Willughby, Artedi u.s.w.	495
Linne, Buffon, Klein, Brisson, Geoffroy, Pennant u.s.w.	501
Fabricius, Scopoli, Blumenbach, Storr, Latham u.s.w.	533
Batsch, Lacepede, Poli u.s.w.	537
Cuvier, Lamarck, Illiger, Latreille, Blainville u.s.w.	540
B. Grundsätze und Grundorgane	556
a. Thierstuffen	558
b. Classen	566
c. Ordnungen	582
d. Zünfte	591
e. Geschlechter, Gattungen, Arten	594
C. Zahl der Thiere	596
D. Verbreitung der Thiere	609

Allgemeine Naturgeschichte

für alle Stände.

Vierter Band.

NB. Dem Vorwort gemäß, wird der vierte Band zuerst ausgegeben.

Vorwort.

Ich habe mich lange besonnen, ob ich in dieser Naturgeschichte von oben, nehmlich mit dem Menschen, anfangen, und durch die Thiere und Pflanzen zu den Mineralien heruntersteigen sollte, oder umgekehrt. Durch das erste Verfahren würde allerdings das Werk sich gleich bei den ersten Heften meinen Lesern besser empfohlen haben; da der Mensch und die ihm zunächst stehenden Thiere überhaupt wichtiger sind, auch mehr bekannt, und es leichter ist, an das Bekannte das Unbekannte zu knüpfen. Allein die Betrachtung, daß diese Methode eigentlich nur ein Auswendiglernen, aber nicht ein Eindringen in die Natur des Gegenstandes selbst gewährt, indem der Mensch ein höchst zusammengesetztes Wesen ist, welches erst durch die Kenntniß der einfachen Thiere, und selbst der Pflanzen, Mineralien und Grundstoffe begreiflich wird, hat mich bestimmt, diesen meinen Vortheil aufzugeben, und von unten, nehmlich mit den Mineralien, anzufangen, selbst auf die Gefahr hin, daß die ersten Hefte nicht

allgemein ansprechen würden; indem die Mineralien, der Natur der Sache nach, bei weitem nicht solche Lieblinge des Publicums sind, wie die Pflanzen und Thiere. Ich schritt daher bald nach der Ankündigung dieses Werkes zur Vorbereitung und Bearbeitung der Mineralien. Allein während der Arbeit fühlte ich immer mehr und mehr, wie viel besser es wäre, wenn ich mit den Thieren zuerst auftreten könnte. Endlich, nach langem Hin- und Hersinnen, fiel mir erst ein, was, wie gewöhnlich, am nächsten lag, nämlich, das Thierreich zuerst herauszugeben, und dennoch unten anzufangen. Gedacht, gethan! Ich legte die Mineralogie bei Seite, und nahm die Zoologie vor. Dieser Zwischenfall hat freilich die Erscheinung etwas verspätet; sonst wäre das erste Heft einige Monate vor der angekündigten Zeit fertig gewesen.

Ich fange also mit der dritten Abtheilung des Werkes oder B. IV an, und steige von den einfachsten Thieren zu den zusammengesetzteren hinauf. Dann folgt die zweite Abtheilung, das Gewächsreich auf dieselbe Weise; zuletzt die Mineralien. Um den vielseitigen Bedürfnissen des Publicums schneller zu genügen, kann allenfalls auch das Gewächsreich schon kommen, wann der systematische Theil des Thierreichs beendigt ist.

Ich denke nehmlich, ungefähr folgenden Plan zu befolgen:

Zuerst das Allgemeine über die Organe und ihre Verrichtungen, oder die Anatomie und Physiologie des Thiers überhaupt, wobey natürlich der Mensch zu Grund gelegt wird, ebenfalls begleitet von den nöthigen Abbildungen.

Darauf folgen die Grundsätze der Classification und diese selbst.

Sodann das System, nehmlich die Classen mit der Beschreibung der einzelnen, im menschlichen Verkehr besonders hervortre-

tenden Thiere: die Weichthiere, Insecten, Fische, Amphibien, Vögel und Säugethiere.

Vor jeder Classe wird das Nöthige über Anatomie, Physiologie und Entwicklung gegeben werden; nach derselben die geographische Verbreitung, Aufenthalt, Lebensart, Wanderung u. s. w.

Sodann der Nutzen und Schaden in der Haushaltung, in den Gewerben und Künsten, und in der Arzneykunde.

Darauf der Fang, die Jagd, das Einsammeln u. s. w.

Endlich die Geschichte und die Litteratur.

Ungefähr dasselbe wird sich nach dem Schlusse eines jeden Reichs für alle Classen wiederholen.

Zu dem Werke kommen Abbildungen in gr. Quart, nach den besten Originalen, und sorgfältig illuminiert. Wer sie nicht zu haben wünscht, braucht sie nicht zu nehmen. Das bringt freylich den Uebelstand hervor, daß ich im Texte nicht darauf verweisen kann; indessen kommt zu jedem Hefte des Atlasses eine besondere, ausführlichere Erklärung. Uebrigens wird der Preis des Atlasses nicht höher kommen als der Text, welcher bekanntlich auf 6 Bände von je 36 Bogen angelegt ist.

Naturgeschichte der Thiere.

1. Begriff.

Die Thiergeschichte oder Zoologie ist die Darstellung des Thierreichs, so wie es von der Natur hervorgebracht worden, im menschlichen Bewußtseyn; eigentlich die Wiederholung des materiellen Thierreichs im Geiste.

Die Zoologie hat zur Kenntniß zu bringen nicht bloß die unendliche Manchfaltigkeit der Formen der Thiere, was nur den Zweck hätte, dieselben von einander unterscheiden und benennen zu können; sondern auch ihren Bau, ihre Lebensart, Fortpflanzung und ihr Verhältniß zum Menschen; vorzüglich auch ihre Entwicklungs-Geschichte, wodurch erst ihre Stellung und ihre Verwandtschaften unter einander ans Licht treten. Sie ist eigentlich genetische oder Entwicklungs-Geschichte des Thierreichs.

2. Werth und Nutzen.

Vom Werth und Nutzen der Thierkenntniß wird ausführlicher am Schlusse die Rede seyn, so wie von deren Geschichte.

a) Vor allen anderen Kenntnissen ist sie geeignet, den Menschen zur Erkenntniß seiner selbst zu bringen. Die Thiere sind seine nächsten Verwandten in dem großen Reiche der Naturkörper, an deren Betrachtung und Beobachtung er die ganze Manchfaltigkeit seiner eigenen Formen, Organe, Bewegungen, Empfindungen und Handlungen studieren kann: indem alle menschlichen Verhältnisse gleichsam an die Thiere vertheilt, und auf diese Weise so einzeln, rein und klar dargelegt sind, daß man jedes für sich von allen Seiten zu untersuchen, und mit den entsprechenden

Erscheinungen am Menschen zu vergleichen im Stande ist. Wie man eine sehr zusammengesetzte Maschine nicht begreift, ehe man die Theile auseinander gelegt hat; so ist es unmöglich, den aus allen Stoffen und Kräften der Natur zusammengesetzten Menschen zu begreifen, wenn man sie nur zusammen in seinem Leibe wirken sieht. In den Thieren sind sie aber abgesondert dargestellt, wirken ohne Verwicklung, und erscheinen ohne Verhüllung, so daß man in dieser Hinsicht das Thierreich den auseinandergelegten Menschen nennen kann. Dieses ist der hohe Werth der Zoologie.

Ohne den Bau der Thiere zu kennen, sind wir kaum im Stande, den Sinn der menschlichen Organe zu deuten und ihre Geschäfte zu erklären. Die Bestandtheile der Wirbelsäule, und besonders das Gesetz ihrer Zahl, treten erst hervor durch die Vergleichung mit den Ringeln der Insecten; der Bau der Luftröhre durch die Vergleichung mit den Kiemen; eben so die Fünfzahl der Finger und Zehen. Die Entstehungs-Art der Kiefer wird nur klar aus den Füßen der Insecten; die Zahl und der Bau der Zähne aus ihrer Verwandtschaft mit den Nägeln oder Klauen. Selbst der Bau des Rückenmarks und des Hirns erhält seinen Begriff aus den Knoten-Nerven der niederen Thiere; von dem Rang der Organe und der Zeit ihrer Entwicklung nicht zu reden.

Die niedersten Thiere, wie die Polypen und Quallen, bestehen bloß aus dem Darm; und daraus folgern wir mit Recht, daß auch der Mensch mit dem Darm anfange, daß dieses Organ den untersten Rang einnehme. Nach dem Darm zeigt sich, abgesehen vom Nervensystem, zuerst daß Gefäßsystem mit Leber und Herz in den Muscheln und Schnecken: so auch bey der Entwicklung des Menschen. Dann folgt in der Thierreihe die Entwicklung der Luftröhren in den Insecten: so in den höhern Thieren die Lungen.

Dann erst treten in den höheren Thierclassen, von den Fischen an, die Knochen, Muskeln und das Rückenmark hervor: auf ähnliche Weise folgen sich diese Organe im entstehenden Menschen. Dieses wird genug seyn, um die Wichtigkeit der Zoologie für den Bau, die Entwicklung und die Verrichtungen der menschlichen Organe anzudeuten.

b) Was den Nutzen der Thierkenntniß betrifft, so ist er so manchfaltig, daß er einen eigenen Abschnitt fordert. Wenn auch der Mensch leben könnte ohne Thiere, so würde er doch nicht seine Geschäfte mit so viel Leichtigkeit zu betreiben im Stande seyn, und er würde daher nie den hohen Bildungsgrad erreicht haben, auf dem er gegenwärtig steht. Ohne Vieh wäre der Ackerbau nicht möglich gewesen; und wenn es auch einst dahin kommt, daß man etwa mit Dampfmaschinen den Pflug bewegt, wie man jetzt die Straßen und die Meere durcheilt: so war doch die Anwendung des Viehs Jahrtausende hindurch nothwendig, um den Menschen die Erfindung einer so zahllosen Menge mathematischer Instrumente und physicalischer Apparate, woraus erst die Dampfmaschine hervorgehen konnte, möglich zu machen.

Was wäre der Mensch ohne Pferde, die seine Kräfte vervielfältigen, ihm den Verkehr erleichtern, die Feinde vertreiben, und Frieden und Ruhe sichern! Was wäre er ohne Rindvieh, das ihm Milch und Fleisch liefert, wodurch er nicht bloß seine Ernährung leicht gewinnen, sondern auch viele Nahrungsstoffe in einem kleinen Raum aufbewahren kann, um sie auf weiten Seereisen mitzunehmen. Vom Leder zu tausenderley Gebrauch, vom Talg zu Lichtern, vom Mist zur Düngung, von Knochen und Hörnern zu Werkzeugen und Zierathen nicht zu reden.

Was machte er ohne Schafe, die ihn kleiden; ohne Vögel, die ihm Federn, damit er nicht erstarre, die ihm Eyer und Fleisch liefern, damit er überall eine gesunde und den Kranken wohlthätige Nahrung finde. Vom Vergnügen, welches die Singvögel gewähren, zu schweigen, so wie von den Freuden der Jagd und besonders des Vogelfangs.

Die Amphibien könnte er allenfalls entbehren, obschon ihm Schildkröten und Frösche gute Nahrung liefern, und jene in ihrem Schilde schöne Materialien zu bekanntem Gebrauch.

Ohne Fische würden aber ganze Völkerstämme nicht vorhanden, und viele Inseln gänzlich unbewohnt seyn. Vielleicht wäre selbst die Schifffahrt noch in ihrer Kindheit. Außer ihrem leckeren Fleische, liefern sie Thran, Leim, Chagrin u. s. w.

Unter den Insecten ist die Biene, so weit die Geschichte reicht, der Wohlthäter der Menschen; die Krebse sind ein schmack-

haftes Essen; die Leuchtkäfer und die Farben der Schmetterlinge ergötzen das Auge; die vielen barocken Gestalten dieser Thiere, ihre manchfaltige Lebensart, ihre sonderbaren Kunsttriebe und ihre vor unseren Augen vorgehende Entwicklung oder Verwandlung erregen das Erstaunen, das erste menschliche Zeichen des Wilden, lehren Aufmerksamkeit, die höchste Tugend des gemeinen Mannes, und veranlassen zur Nachahmung, der einzige Weg zur Bildung.

Unter den Muscheln und Schnecken giebt es viele eßbare; die Schaalen dienen zur Augenweide und zu Zierathen; Küstenländern liefern sie oft ausschließlich den Kalk zu Mörtel, so wie die Corallen, wovon überdieß manche gleichfalls zur Zierath verwendet werden.

Die Naturgeschichte allein hat die Schrecken und Gräuel des Aberglaubens verscheucht.

3. Geschichte.

Um doch hier ein Wort von der Geschichte dieser Wissenschaft zu sagen, so theilt sie sich, wie alle anderen Wissenschaften, in nicht mehr als zwey Perioden; obschon man gewohnt ist, dieselben in eine viel größere Zahl zu zerreißen. Den Wendepunkt aller menschlichen Kenntnisse bildet offenbar die Entdeckung der Buchdruckerkunst in der Mitte des 15. Jahrhunderts.

a) Aus dem großen Raume vieler Jahrtausende vorher leuchtet nur ein einziger Stern der Zoologie hervor; er heißt Aristoteles, der unter Alexander dem großen zwischen 384 und 322 vor unserer Zeitrechnung lebte, und von diesem seinem Zögling, Verwandten und Gönner nicht weniger als 800 Talente (480,000 Laubthaler) zur Anschaffung, Zerlegung und überhaupt zum Studium der Thiere erhielt. Aristoteles ist nicht bloß der Schöpfer der Zoologie, sondern auch der vergleichenden Anatomie und Physiologie.

Die Römer haben sich bloß mit dem Todtschlagen der Menschen, nicht mit der Natur beschäftiget. Plinius hat nur zusammengetragen, was er größtentheils bey den Griechen gefunden, Gutes wie Schlechtes, ohne Beurtheilung; jedoch hat er Manches für die Geschichte erhalten, was sonst zu Grunde gegangen wäre. Er lebte kurz nach Christi Geburt, und war von Verona. Einige

andere nach ihm, wie Solin, Aelian und Oppian sind fast nichts als Fabelsammler über Freundschaft und Feindschaft, Zauberkraft und wunderliche Heilkraft der Thiere, Mährchen, welche sich fast bis in unser Zeitalter fortgepflanzt haben. Den Solin hat schon das Alterthum den Affen des Plinius genannt.

Die Araber, nach dem sechsten Jahrhundert, haben auch nichts Erkleckliches für die Zoologie gethan. Einige christliche Schriftsteller im westlichen Europa, wie Isidorus Hispalensis, Albertus Magnus von Bollstädt bei Lauingen, verdienen kaum der Erwähnung.

Moses unter die Naturforscher zu rechnen, weil einige Thiere in der Bibel stehen, ist sonderbar. Manche haben sogar mit Adam angefangen, weil er den Thieren Namen gegeben hat.

Die alte Zeit hat demnach nur eine Periode, die sich in keine Epochen theilen läßt.

b) Nach der Erfindung der Buchdruckerkunst gab es sogleich eine Menge Naturforscher, und zwar in allen Fächern.

Vor derselben wohnten die Wissenschaften im Hause des Privatmanns, auf dem Landgut eines Reichen, in dem engeren Kreise einer Privatgesellschaft, einer Caste oder eines Standes, hin und wieder in einer Schule; nicht im Staate, dessen Regierung sich überhaupt um die Wissenschaften wenig bekümmerte.

Nach derselben traten die Wissenschaften plötzlich aus ihren Verließen hervor, und breiteten sich in alle Welt aus. Nicht mehr Stand, Caste, geheime Gesellschaft, Kloster verschlossen die Kenntnisse vor dem Volk; durch die Presse bekamen sie Flügel und drangen in die Hütten des Armen wie in die Palläste der Mächtigen. Von nun an wurden sie Staats-Angelegenheit, theils um sie zu unterdrücken, theils um sie zu schützen, je nach Rohheit oder Bildung, Einfalt oder Einsicht, nach Furcht oder Muth. So ergieng es auch der Naturgeschichte. Anfangs aus Aberglauben von der Unwissenheit verfolgt, welche alles aus Gespenstern oder Wundern erklären will, was sie nicht versteht, hat sie sich unter wechselseitigem Druck und Aufflug so ausgebreitet, so bereichert und so geltend gemacht, daß sie in unserer Zeit, mit wenigen, nicht mehr schädlichen Ausnahmen, sich des Beifalls und der Pflege sowohl der Regierungen als der Völker erfreut, und

hat hinsichtlich ihres geistigen Werthes einerseits und ihres materiellen Nutzens anderseits solche Anerkennung gefunden, daß sie überall, wo sie einkehrt, mit Freundlichkeit und Ehren aufgenommen wird.

1) Gerade zu der Zeit, als die Buchdruckerey zu Mainz erfunden wurde, eroberten die Türken Constantinopel. Theodor von Gaza floh nach Calabrien, übersetzte daselbst den Aristoteles ins Lateinische, überreichte das Werk nach 1470 dem Papste Sixtus IV., von dem er 50 fl. erhielt, die er in die Tiber warf, um wieder arm Rom zu verlassen, in welchem, wie er sagte, die fettesten Esel das beste Korn verschmähten. Aus diesem Wurf ist die neuere Zoologie entstanden, wie aus einem älteren die Menschen hervorwuchsen.

Für die Zoologie wurden fast gleichzeitig um 1500 in Italien Salviani und Aldrovandi, in Deutschland Conr. Gesner, in Frankreich Rondelet und Belon, in England Watton geboren, welche plötzlich mit großen Werken meist über die oberen Thier-Classen, und zwar schon mit Abbildungen geschmückt, hervortraten; Gesner und Belon zuerst 1551, dann Watton 1552, Rondelet und Salviani 1554, Aldrovandi erst 1599.

Darauf erfolgte ein Stillstand fast von 100 Jahren, als wenn die Welt so lang gebraucht hätte, um diese Masse von Material in Fleisch und Blut zu verwandeln. Sie hat sich aber während dieser Zeit, Vesal aus Brüssel voran, so ernstlich mit der menschlichen Anatomie, durch Aquapendente, Harvey und Swamerdam und Malpighi mit der vergleichenden beschäftigt, daß sie in der Folge eine große Reihe von Männern hervorbringen konnte, welche nun, mit ganz neuen Kenntnissen ausgestattet, im Stande waren, das Thierreich nicht mehr einzeln in seinen Bruchstücken aufzufassen und zu beschreiben; sondern als ein Ganzes zu betrachten, zu ordnen, und mit wenigen Worten die Unterschiede der einzelnen Thiergattungen hervorzuheben. Der Engländer Ray war der erste, welcher dieses mit Erfolg 1693 versuchte und so gewisser Maßen einbrachte, was seine Landsleute vorher versäumt und andern Völkern überlassen hatten.

2) So wanderte diese Wissenschaft von Süden nach Norden, aus Griechenland nach Italien, Deutschland und Frankreich, und von da nach einiger Rast nach England. Nun erst wachte der

Norden auf, sein kräftiger Leib und Geist genährt von den reichen Früchten und Lehren des Südens.

Es war Linne, der Schwede, geboren 1707, gestorben 1778, dem es schon 1740 gelang, alle bekannten Naturkörper zu ordnen, mit kurzen Worten zu unterscheiden und denselben Namen zu geben. Sein Natursystem hat bald die ganze Welt durchflogen, thut es noch nach Ablauf eines Jahrhunderts, und wird es thun, so lang als die Wissenschaften leben.

In der neueren Zeit ist es daher eigentlich nur Linne, welcher eine Epoche bezeichnet, indem alle, welche vor ihm wirkten, nur als Sammler und Vorbereiter betrachtet werden können. Vor ihm war nichts Ganzes, nichts Verbundenes; keine Einsicht in die Menge der Geschöpfe und in ihre unterscheidenden Charaktere.

Das System von Linne war aber nur ein künstliches. Er hob bey Pflanzen und Thieren irgend ein Merkmal heraus, wobey er aber meist glücklicher Weise das Wichtigere traf, und ordnete darnach die Geschöpfe, ungefähr so, wie man in einem Wörterbuche die Wörter nach dem Alphabet ordnet. Noch fehlte die Grammatik, welche die Wörter nach ihrem innern Character trennt und vereinigt: so Hauptwörter, Beywörter, Fürwörter, Zeitwörter u. s. w., unbekümmert um die Anfangsbuchstaben. Eine entsprechende Anordnung der Naturkörper nennt man, freylich nicht ganz mit Recht, ein natürliches System, auf welches übrigens Linne selbst schon gedeutet und hingearbeitet hat.

Die Freude, nach Linne's System die ganze Natur mit einem Blicke zu überschauen, und alles was vorkommt mit Leichtigkeit darinn auffinden und benennen zu können, wirkte so mächtig, daß Hunderte von Menschen, davon ergriffen, sich in alle Welttheile zerstreuten, allen Gefahren trotzten und selbst das Leben aufopferten, um Naturalien zusammenzubringen und sie ihrem Lehrer zu schicken. Andere arbeiteten rastlos zu Hause an der Untersuchung und Beschreibung der Thiere, welche nun aus aller Welt zusammenströmten, oder welche sie, bisher verachtet in ihrem Garten, in Flüssen und Meeren fanden. Unter diesen vor allen Reaumur (geb. 1683, gest. 1757), Buffon (geb. 1707, gest. 1788), mit Daubenton (geb. 1716, gest. 1800), Frisch

(geb. 1666, gest. 1743), Klein (geb. 1685, gest. 1759), Rösel (geb. 1705, gest. 1759), Trembley (geb. 1710, gest. 1784), Degeer in Schweden (geb. 1720, gest. 1778), Forskal (geb. 1734, gest. 1763), Fr. Müller, der Däne (geb. 1730, gest. 1784), Bloch (geb. 1723, gest. 1799), Pennant (geb. 1726, gest. 1798), Brisson (geb. 1723, gest. 1806), Latham (geb. 1740), Göze (geb. 1731, gest. 1793), Pallas (geb. 1741, gest. 1812), J. Fabricius (geb. 1742, gest. 1807), Schneider zu Breslau (†), Lacepede, Le Vaillant. Diejenigen, welche mehr Einzelnes bearbeitet haben, werden gelegentlich genannt werden.

Auf diese neue Epoche in der Zoologie folgte wieder ein neuer Eifer für die vergleichende Anatomie, worinn man mit Recht Haller als den Anführer der Reihe betrachtet.

Wie Linne die ganzen Naturkörper in ein Ganzes vereiniget, so hat Haller die Theile und die Verrichtungen derselben, nehmlich die Anatomie und Physiologie, in ein Ganzes verarbeitet, und allen künftigen Geschlechtern das Feld zubereitet und die Methode gewiesen, was und wie sie mit Glück in beyden Wissenschaften wählen und arbeiten müssen, um das große Problem zu lösen, nehmlich die Gesetze des Thierreichs zu finden und damit das natürliche System zu begründen.

3) Was Aristoteles und Haller für die Anatomie und Physiologie, was Linne für die Zoologie gethan, das hat Cuvier von Mümpelgard (geb. 1769, gest. 1832) gesammelt, verarbeitet und vereinigt. Ihm verdankt die Welt das erste System der vergleichenden Anatomie, wozu er eben so viel selbst gearbeitet hat, als er Vorarbeiten gefunden. Aus diesem Werk ist sein Thiersystem hervorgegangen, welches jetzt das natürlichste ist, das wir besitzen. Mit ihm beginnt daher eine neue Epoche, die der natürlichen Methode.

Seit Cuvier zu wirken angefangen, und seinen Einfluß auf die französische Regierung zur Ausrüstung von naturhistorischen Weltumseegelungen ausgeübt hat, ist mehr gesammelt und in seinem Sinne von Hundert andern verarbeitet worden, als in allen Zeiten vorher. Man kennt jetzt 1230 Säugthiere, 5000 Vögel, 1000 Amphibien, 6000 Fische, vielleicht 50,000 Insecten, über 2000 Weichthiere, und zwar nicht bloß nach ihren äußeren Merk-

malen, sondern großentheils nach ihren anatomischen Theilen, nach ihrer Lebensart und Fortpflanzung, wie auch nach Nutzen und Schaden, überhaupt nach ihrem Verkehr mit dem Menschen.

In dieser kurzen Zeit, nehmlich seit der französischen Revolution bis jetzt, wurde die Zoologie im Sinne des natürlichen Systems von den geist- und kenntnißreichsten Menschen bearbeitet. Lamarck, Latreille, Geoffroy St. Hilaire, Savigny, Huber, Ferussac, Temminck, Kirby, Leach, Wilson, Rudolphi, Meigen u. s. w.

4) So wie jedoch der Geist der Sprache durch die gewöhnliche Grammatik noch nicht erkannt wird, und ein natürliches System der Wörter und der Sprache erst in der sogenannten philosophischen Grammatik erreicht werden kann; so ist auch die jetzige natürliche Methode der Thiere noch nicht das eigentliche Gebäude. Sie ordnet die Materialien nur wie ein Baumeister vor dem Anfang des Baues, indem er Quadern zu Quadern, Mörtel zu Mörtel, Sand zu Sand, Balken zu Balken, Latten zu Latten und Ziegel zu Ziegeln häuft, um in der Folge durch neue Trennung und Verbindung der verschiedenen Werkstücke ein bewohnbares Gebäude zu gestalten. So muß die Zoologie verfahren, wenn sie wirklich die Thiere so zusammenstellen will, wie sie die Natur zusammengestellt hat; d. h. sie muß, außer ihrem Bau, die Gesetze ihrer Verwandtschaften, ihres Rangs erkennen, was nur durch das Verfolgen ihrer Entwicklungs-Geschichte möglich wird. Das ächte natürliche System muß daher ein Entwicklungs-System, ein genetisches oder ein physiologisches seyn, eine Aufgabe, woran man jetzt arbeitet, die aber freylich noch lang ihrer Lösung entgegensehen wird.

4. Thiere.

Thier ist derjenige abgeschlossene Körper, welcher sich selbst bewegt.

a. Man hat sich viele Mühe gegeben, Kennzeichen aufzufinden, wodurch man in allen Fällen angeben könnte, welcher Organismus ins Thier-, welcher ins Pflanzenreich gehöre, was auf den niedersten Stufen beider Reiche oft sehr schwer ist, nehmlich bey den Infusionsthierchen und den Wasserfäden. Es giebt von

den letzteren welche, die unter dem Vergrößerungsglas von Zei
zu Zeit ein Zucken oder auch ein Hinundherschwingen wahrnehmen lassen, wie die Oscillatorien; unter jenen dagegen manche, deren Bewegung nicht schneller, häufiger und größer ist, wie bey den Bacillarien. In diesem Falle helfen alle einzelnen Kennzeichen, von der Gestalt, Substanz, Festigkeit oder besonderen Organen hergenommen, nicht aus; und es bleibt nur anhaltende Beobachtung übrig, um zu unterscheiden, ob die Bewegungen selbstständig sind, d. h. ohne äußere Einwirkung oder Reiz vor sich gehen, oder nur bey solchen Einflüssen.

Dergleichen Einflüsse sind nun bey der Pflanze vorzüglich Flüssigkeit und Licht, und sie bewegt sich nur, wenn sie mit einem oder dem andern in Berührung steht; das Thier dagegen auch, wenn sie ihm fehlen, und also nicht auf es wirken; ja es bewegt sich in diesem Falle gewöhnlich stärker, um sie zu suchen. So verlängern sich die Pflanzen-Wurzeln nur auf der Seite, wo Feuchtigkeit zu ihnen dringt; auf der andern sterben sie ab. Diese Wurzel-Bewegung ist daher nur ein Fortwachsen. Infusorien in einem Wassertropfen, der allmählich verdunstet, schwimmen vom Rande gegen die Mitte, wie die Fische in einer vertrocknenden Lache, oder beym Eintreten der Ebbe. Das können auch die kleinsten microscopischen Wasserfäden nicht thun.

Die sogenannten Sinnpflanzen bewegen zwar, wie es scheint, selbstständig ihre Blätter; allein nie ohne einen äußeren Reiz, Berührung, electrische Schläge u. dgl. Die Blätter der unruhigen Esparsette (Hedysarum gyrans) bewegen sich nur im Sonnenschein, und immer gleichförmig. Jedes Thier kann sich im Finstern wie im Hellen bewegen, bald schnell, bald langsam, bald häufig, bald selten, je nach Belieben; mithin bloß aus innerer Bestimmung, unabhängig von äußerem Reiz.

Der einzige, und mithin wesentliche Unterschied zwischen Thier und Pflanze beruht in der Bewegung, dort ohne Reiz, hier mit Reiz.

Im Allgemeinen hat die Pflanze bloß innere Bewegung, nehmlich der Säfte; das Thier aber innere und äußere zugleich, nehmlich der Säfte und der Organe.

b. In den gewöhnlichen Fällen kann man auch den Mund

als ein Unterscheidungs-Zeichen annehmen. Es haben höchst wahrscheinlich alle Thiere einen Mund oder auch mehrere, welche zu Leibeshöhlen führen, die man Därme nennen kann; indessen konnten diese Theile bei einigen wenigen noch nicht aufgefunden werden, besonders bei den schleim- und gallertartigen Thieren. Keine einzige Pflanze ernährt sich durch eine einzige oder einige wenige Mündungen, die zu besonderen Canälen führten; sondern immer durch Millionen von unsichtbaren Poren, welche auf der ganzen Oberfläche zerstreut sind und zu eben so viel Canälen gehen, die allseitig mit einander in Verbindung stehen. Bey den Pflanzen ist daher die Aufnahme der Nahrung ein bloßes Einsaugen, ohne daß sich die Mündungen abwechselnd erweiterten und verengerten; bey den Thieren dagegen kann man sie füglich ein Schlucken nennen, wobey die Mündungen sich gelegentlich erweitern und verengern.

Indessen ist man selten gezwungen, zu solchen feinen und schwierigen Untersuchungen seine Zuflucht zu nehmen; indem die meisten Thiere einen deutlichen Mund haben und ihre Bewegungen nicht lange verbergen, während eine Bewegung äußerer Pflanzentheile eine höchst seltene Erscheinung ist.

c. Die Pflanze ist ferner immer an die Erde und das Wasser gebunden, wenigstens bey ihrer ersten Entstehung, und zieht ihre Nahrung aus diesen Elementen durch die Organe, welche darinn stecken. Das Thier ist überall ringsum von der Erde abgeschlossen, wenigstens bey seiner Entstehung, und wenn es auch später mit derselben in Verbindung tritt; so klebt es doch nur äußerlich oder durch chemische Mittel damit zusammen, nie in seinen Ernährungs-Organen, als welche in allen Fällen frey im Wasser schweben und sich bewegen.

Man könnte daher auch sagen, Pflanze sey der Organismus, welcher sich durch unbewegliche Organe ernährt; Thier durch bewegliche.

d. Die Substanz der Pflanzen ist auch gewöhnlich so vest, daß sie sich nur durch äußere Gewalt biegen läßt; die Substanz aber aller Thiere ist so weich, daß ihre Theile sich leicht an einander verschieben. Harte, in ihren Theilen unverschiebbare Organe, wie Knochen, Schalen, Corallenstamm, machen nie die ganze

Masse des Leibes aus. Nur einige Wasserpflanzen sind so weich, daß sie der Bewegung einzelner Theile fähig wären.

Das Thier hat daher Formveränderung seiner Theile, die Pflanze nicht.

e. Was die Gestalt betrifft, so sind zwar Pflanzen und Thiere ringsum abgeschlossene Körper oder große Blasen; jene aber gewöhnlich in die Länge gezogen, unbestimmt gebildet und getheilt in Größe, Form, Lage, Richtung und Zahl. Die Thiere entfernen sich nicht weit von der Kugelform, und haben immer eine bestimmte und regelmäßige Bildung ihrer Theile in Größe, Form, Lage, Richtung und Zahl.

Die Pflanze ist daher ein unbestimmt, das Thier ein bestimmt gestalteter Organismus; oder:

Die Pflanze ist arithmetisch unbestimmt in der Zahl.

Sie ist geometrisch unbestimmt in der Größe, Form, Lage und Richtung.

Das Thier ist in beider Hinsicht regelmäßig.

Physicalisch, in Hinsicht der Vestigkeit oder der Formänderung, ist dagegen die Pflanze bestimmt, das Thier unbestimmt.

f. Beim Kochen löst sich die Pflanze fast ganz in Schleim auf; das Thier in Gallert.

Bey der chemischen Behandlung durch Säuren erfährt man, daß selbst das Holz nichts anders als vertrockneter Schleim ist, und bey endlicher Zersetzung in Wasserstoff und größtentheils in Kohlenstoff sich verwandelt.

Beym Thier zeigt sich zwar auch Kohlen- und Wasserstoff, aber bey weitem mehr Stickstoff, welcher den Pflanzen, mit Ausnahme der Pilze, fast gänzlich fehlt.

Chemisch betrachtet ist daher die Pflanze ein Körper aus Kohlenstoff, der die anderen Stoffe enthält.

Das Thier ist ein Körper aus Stickstoff, welcher die anderen Stoffe enthält. In zweifelhaften Fällen ist diese Prüfung ein Kennzeichen bey abgestorbenen Geschöpfen.

g. Betrachtet man beide Körper anatomisch, so bestehen zwar beide, ihrer Hauptmasse nach, aus Zellgewebe, welches jedoch bey den Pflanzen gewöhnlich steif und sechseckig erscheint, bey den Thieren aber weich und rund. Die Pflanze ist daher

aus eckigen Körpern, gleichsam Crystallen, zusammengesetzt; das Thier dagegen aus runden Kugeln, oder eigentlichen Bläschen.

Außer den Zellen finden wir in den Pflanzen nichts anderes als feine Röhren, meistens mit einem Spiraldraht in der Wand. Aehnlich gebaut sind nur die Luftröhren der Insecten; dagegen ist der Thierleib größtentheils von häutigen und verzweigten Röhren ganz durchzogen.

Das Zellgewebe der Pflanzen bildet gewöhnlich eine zusammenhängende Masse, welche nur in der Rinde die Gestalt einer Haut angenommen hat; bey den Thieren dagegen giebt es kein Zellgewebe in Masse, sondern es hat sich alles zu Häuten gestaltet, welche überall, wo sie auch vorkommen, große Blasen bilden. Man kann daher sagen, die Pflanze sey ein Leib aus ungeschiedener Zellgewebs-Masse, das Thier dagegen aus Zellgewebs-Blasen.

Außer diesen Geweben hat die Pflanze durchaus gar keine Eingeweide; sie ist daher ein eingeweidloser, das Thier ein Eingeweid-Organismus, mit äußerst wenigen, vielleicht gar keinen, Ausnahmen.

Die Pflanze hat daher keine Bauch-, Brust- und Kopfhöhle, so wie keine Knochen, Muskeln und Nerven. Die Organe, welche man mit Darm, Adern und Gefäßsystem vergleichen kann, sind äußere Theile derselben, Wurzel, Stengel und Laub, welches letztere den Kiemenblättern zu vergleichen ist; daher man mit Recht gesagt hat, die Pflanze habe ihre Eingeweide auswendig, ihren Mund in der Erde, und die Lungen in der Luft.

Die einzigen Organe, welche am meisten Aehnlichkeit, sowohl in der äußern Lage als in der Anordnung, mit den thierischen haben, sind die Reproductions-Organe, oder die Blüthe. Sie sind jedoch bey ihr die oberste und höchste äußere Entwicklung, während sie beym Thiere die unterste und tiefste sind.

Hieraus ergiebt es sich also, daß die Pflanze nur die Hälfte der thierischen Organe besitzt, und zwar in umgekehrter Lage, nehmlich die Eingeweide auswendig, die Reproductions-Organe oben.

Anatomisch betrachtet ist daher die Pflanze nichts anderes als

ein Eingeweid- und Reproductions-Leib ohne Empfindungs- und Bewegungs-Organe.

h. Physiologisch muß man daher die Pflanze empfindungs- und bewegungslos nennen, weil die Saft- und Wachsthumsbewegung hier nicht in Betrachtung kommen kann.

Was empfindet, und, in Folge dieser Empfindung, sich bewegt, ist daher ein Thier im allerstrengsten Sinn, ohne irgend eine Ausnahme.

In Bezug auf die Verrichtungen, kommen der Pflanze nur vier zu, nehmlich Einsaugung oder Verdauung, Saftlauf oder Ernähren, und Athmen oder Leben; dazu die Fortpflanzung.

Dieses sind Verrichtungen, welche beym Thier bloß von Eingeweiden, nicht von eigentlichen Leibestheilen ausgeführt werden. Es besteht demnach aus zwey Leibern, aus dem Eingeweid- oder Pflanzenleib, und aus dem Bewegungs- oder Fleischleib. Das Thier ist ein doppeltes Wesen, oder ein doppelter Organismus, eine Pflanze und ein Thier zugleich. Wenn man sich nehmlich ein Thier denken könnte, das nichts als Eingeweide hätte, so wäre es kein Thier, sondern wirklich nur eine Pflanze.

Die Pflanze ist daher nur ein halbes Thier, welches in seiner Entwicklung stehen geblieben ist, als die Fortpflanzungstheile fertig waren und die Empfindungs- und Bewegungstheile anfangen sollten sich zu bilden.

Das wird genug seyn, um den Unterschied zwischen Pflanzen- und Thierreich zur Klarheit zu bringen.

Anatomie.

Um das Thierreich kennen zu lernen, müssen wir seine Elemente oder Bestandtheile kennen: diese sind aber die Thiere. Um das Thier zu kennen, müssen wir vor allem seine Organe aufsuchen, ihr Geschäft und ihren Rang bestimmen, so wie ihre Entwicklung verfolgen. Dann erst wird es sich zeigen, welche Organe den verschiedenen Thieren zukommen oder fehlen, wie sie daher über und unter einander stehen und sich zu einem Staate oder Reiche verbinden.

Nun wird aber niemand in Abrede stellen, daß der Mensch

das vollkommenste Thier ist, und daher alle, oder wenigstens die meisten Organe in sich vereinigt; so daß er als der Complex aller Thier-Organe, und mithin als der Typus der Anatomie, und als das Schema des ganzen Thierreichs betrachtet werden muß. Um daher die volle Zahl der Organe, so wie ihre verhältnißmäßige Lage und Größe kennen zu lernen, müssen wir die menschliche Anatomie zum Grunde legen; und meine Leser müssen sich schon bequemen, einen Gang durch die anatomischen Säle zu machen, und durch einige anstoßende der vergleichenden Anatomie, so viel nehmlich daraus nöthig ist, um sehr verschmolzene oder räthselhafte Organe des menschlichen Leibes zu verstehen, wie z. B. die Bildung des Schädels, der Kiefer, der Luftröhre, Schilddrüse u. dgl.

Es gibt im thierischen Leibe Organe, die keine anderen Geschäfte ausüben als diejenigen, welche zur Erhaltung des Lebens, sowohl des Individuums als des ganzen Geschlechts, nöthig sind, und also weder mit Empfindung noch Bewegung etwas zu schaffen haben. Sie entsprechen daher in jeder Hinsicht, zum Theil selbst in der Gestalt und in den Geweben, den Organen, woraus die Pflanze ganz und allein besteht, und ich habe deßhalb diesen Theilen den Namen vegetative Systeme gegeben. Es ist der Darm, das Gefäß und die Lunge, oder das Verdauungs-, Ernährungs- und Athmungs-System, welche bey der Pflanze in der Wurzel, dem Stengel und dem Laub ihren Sitz haben. Dazu kommt noch das Reproductions-System, welches der Blume und der Frucht entspricht, und aus einer innigen Verschmelzung der drey genannten Lebens-Systeme besteht; dazu gehören auch die Nieren.

Streng genommen nennt man diejenigen Theile, welche durch den ganzen Leib herrschen, Systeme, diejenigen aber, welche aus diesen zusammengesetzt sind, und nur an einzelnen Stellen, aber selbstständig, hervortreten, Organe; so vorzüglich die Sinnorgane. Das allgemeine Wort für beide wäre Theil, welches jedoch manchmal zu unbestimmt ist.

Außer diesen vegetativen oder pflanzenartigen Lebens- und Reproductions-Systemen, hat aber das Thier noch drey andere, ihm ganz eigenthümliche, deren gemeinschaftliche Wirkung sich

als freye Bewegung äußert. Es sind das Knochen-, Muskel- und Nerven-System, welche ich daher die animalen Systeme genannt habe.

Auf diese Weise besteht eigentlich der thierische Leib aus zwey Leibern, aus einem reinthierischen, welcher den eigentlichen Leib oder das Fleisch bildet, und aus einem Pflanzenleib, welcher von jenem umhüllt wird, und so die Eingeweide bildet. Man kann daher diese beiden Abtheilungen auch Fleisch-System und Eingeweid-System nennen.

I. Animale Systeme.

Der eigentliche Leib des Menschen, welcher seine Hauptmasse bildet, zerfällt in 3 Systeme, das Knochen-, Muskel- und Nerven-System, welche einander so umhüllen, daß die Nerven von den Knochen, und diese von den Muskeln umgeben werden; jene daher das Centrum, diese die Peripherie bilden, und die Knochen das Verbindungs-Gerüst zwischen beiden. Die Nerven verhalten sich daher zu den zwey genannten Systemen, wie die Eingeweide zu allen drey animalen Systemen zusammen: sie sind die Eingeweide der Knochen, um welche die Muskeln gleichsam die Haut vorstellen.

1. Knochen-System.

Das Knochengerüst bildet sowohl durch seine Substanz, welche größtentheils Kalkerde, also gewissermaßen Stein ist, als durch seine Lage zwischen Nerven- und Muskel-Masse das veste Zimmerwerk des thierischen Gebäudes. Es ist der Rahmen des Leibes, woran man dessen ganze Gestalt erkennt, auch wenn alle weichen Theile weggenommen sind. Es zerfällt nach den Seiten in zwey vollkommen symmetrische Hälften. Nach der Länge betrachtet scheint es zwar sehr unsymmetrisch zu seyn, indem es nichts unähnlicheres giebt als Kopf, Schulter, Rippenkasten und Becken; allein auch diese Gebilde sind vollkommen harmonisch und entsprechen einander ganz genau, wie die Folge zeigen wird.

Man theilt das ganze Gerippe in Kopf, Rumpf und Glieder.

A. Der Rumpf

theilt sich wieder in Wirbelsäule und Rippen.

a. Die Wirbelsäule liegt nach hinten, und besteht aus 33 kleinen, in einer zwar säulenförmigen, aber mehrmals vor- und rückwärts gebogenen Linie, unter einander liegenden Knochen, welche man Wirbel nennt.

Diese Wirbel theilen sich in

7 Halswirbel, oben,

12 Rückenwirbel, woran eben so viele Rippenpaare hängen,

5 Lendenwirbel,

5 Kreuzwirbel, mit einander verwachsen,

4 Endwirbel, welche sich bey den Thieren vermehren und den Schwanz bilden.

Jeder Wirbel besteht nach vorn aus einem kurzen, ziemlich walzenförmigen Körper, und diese Reihe von Walzen ist es eigentlich, woraus die Wirbelsäule besteht, wie die Säulen an einem Gebäude, wenn sie aus über einander liegenden Blöcken zusammengesetzt sind.

Von den Seiten dieser Wirbelkörper geht jederseits nach hinten ein kurzer Bogen ab, welche sich zu Stachelfortsätzen vereinigen und den Rückgrath bilden. Diese Bögen sind in der Jugend vom Körper getrennt, verwachsen aber sehr bald mit demselben und mit einander. Sie fehlen den 4 Endwirbeln.

Der Canal, welcher von den Körpern und ihren Bögen nach hinten gebildet wird, umschließt das Rückenmark und heißt daher Rückenmarks-Canal, welcher sich nur bis zu den Endwirbeln erstreckt.

Zwischen je zwey Wirbeln ist seitwärts ein Ausschnitt oder ein ungeschlossenes Loch, woraus die Rückenmarks-Nerven kommen und zu den Rippen und anderen Theilen gehen.

b. Vom 8ten bis zum 12ten Wirbel legen sich auch Bögen an, welche sich nach vorn krümmen, aber viel länger sind als die hinteren und Rippen heißen.

Die 7 oberen verbinden sich vorn mit einem langen, flachen Knochen, dem Brustbein, und heißen daher ganze oder Brust-Rippen.

Die 5 unteren reichen nicht bis ans Brustbein, und heißen daher kurze, oder Bauchrippen.

Jede Brustrippe ist im vorderen Viertel gebrochen, und besteht also aus 2 Stücken, dem hinteren und dem vorderen. Das letztere bleibt gewöhnlich knorpelig, läßt sich wenigstens leichter durchschneiden, und es ist daher an dieser Stelle, wo man die Brust zu öffnen pflegt.

Den Bauchrippen fehlt dieses vordere Stück, daher sie auch halbe Rippen heißen.

Jede der 12 Rippen theilt sich hinten in eine kurze Gabel mit kopfförmigen Enden. Diese Rippenköpfe sind an zwey Stellen zur Seite je eines Wirbelkörpers eingelenkt.

Ursprünglich sind auch diese beiden Rippenköpfe vom Stamm der Rippe getrennt, und bilden eigene Knochen, so daß also jede ganze Rippe aus vier Stücken besteht, den zwey Köpfen, dem Hinter- und Vorderstück.

Bey den Vögeln und Amphibien hängen auch Rippen an den Halswirbeln, aber sehr verkürzt, und zuletzt gegen den Kopf so mit den Querfortsätzen verwachsen, daß sie nur einen Fortsatz derselben darstellen, welcher zwischen den zwey Köpfen einen Canal läßt, worinn die sogenannten Vertebral-Adern zum Kopf steigen.

Auch beym Menschen findet sich diese Bildung; nur sind alle diese verstümmelten Rippen vest mit den Querfortsätzen verwachsen, und werden daher in der menschlichen Anatomie verkannt, und schlechtweg mit dem Namen Querfortsätze aufgeführt, als wenn sie eine ganz einfache und gewöhnliche Bildung wären.

Ein Halswirbel besteht daher eigentlich aus 2 Stücken mehr als die übrigen Wirbel, nehmlich aus fünf: dem Körper, den zwey Stachelfortsätzen und den zwey durchbohrten Querfortsätzen oder Halsrippen.

Ueberdieß findet sich auf dem Körper des zweyten Halswirbels ein runder Fortsatz, den man Zahnfortsatz nennt, und der in der Jugend gleichfalls einen abgesonderten Knochen bildet, daher als Wirbelkörper betrachtet werden muß, dem aber alle Bogentheile fehlen, so daß, streng genommen, 8 Halswirbel gezählt werden müssen. Dieser so gestaltete Wirbel sieht aus, wie ein

ſitzendes Männchen, und wird vom Volke, beſonders bey Schweinen, der Judas genannt.

Das Bruſtbein beſteht ebenfalls aus mehreren Stücken, die in der Jugend völlig getrennt ſind, und wie Wirbelkörper unter einander liegen. Man zählt deren gewöhnlich drey; es ſind aber urſprünglich ſieben vorhanden, nehmlich ſo viel als Rippen daran hängen.

Die große Höhle, welche die Rippen vor der Wirbelſäule umſchließen, heißt, ſo weit die ſieben ganze Rippenpaare reichen, alſo über dem Zwerchfelle, Bruſthöhle. Die fünf halben Rippen umgeben einen Theil der Bauchhöhle. In beiden liegen die Eingeweide, dort Lungen und Herz, hier Darm, Leber, Nieren u. ſ. w.

Auf dieſe Weiſe iſt die Nervenhöhle oder der Rückenmarks-Canal der Eingeweidhöhle entgegengeſetzt; jene ſehr eng und lang, dieſe ſehr weit und kürzer. Die kleine Nervenmaſſe erſetzt an Energie, was die große Eingeweidmaſſe an Gewicht und Volumen voraus hat.

B. Glieder.

Der Menſch hat zwey Gliederpaare wie alle höheren Thiere, wovon das eine der Bruſt oder dem Athem-Syſtem, das andere dem Becken oder dem Reproductions-Syſtem angehört, nicht dem Bauche oder dem Verdauungs-Syſtem, welches keine Glieder hat: d. h. wenn ein Thier kein Reproductions-Syſtem hätte; ſo würde es auch keine Hinterglieder haben, wenn gleich ein Bauch vorhanden wäre. Der Grund wird ſich in der Folge finden.

I. Man kann die Vorderglieder oder Arme als einen zweyten äußeren Rippenkaſten betrachten, der um den eigentlichen herumgelegt und vorn geöffnet iſt. Wollte man die Finger als freygewordene Rippen anſehen; ſo würden alſo die Arme als ein äußerer, freygewordener Bruſtkaſten von fünf veränderten Rippen betrachtet werden müſſen.

Jedes Vorderglied beſteht aus drey Haupttheilen: der Schulter, welche hinten auf dem oberen Rücken liegt, dem eigentlichen Arm und der Hand.

1) Die Schulter beſteht urſprünglich aus 4 Knochen, wo-

von aber 3 mit einander verwachsen. Es sind das Schulterblatt, das obere Schulterbein oder die Schulterhöhe (Acromion), welche auf dem Schulterblatt einen Grath bildet, und das vordere oder der Haken, auch Rabenschnabelfortsatz, der auch in der Jugend wirklich getrennt ist. Auf die Schulterhöhe legt sich ein langer, walziger Knochen, der sie vorn mit dem Brustbein verbindet und Schlüsselbein heißt.

2) Da wo die drey Schulterknochen zusammenstoßen und eine flache Gelenkhöhle bilden, ist der Oberarm eingelenkt, welcher gleich unter dem Gelenkkopf auswendig einen großen Höcker hat, von dem eine rauhe Linie herunterläuft gegen das innere Eck der unteren Gelenkrolle. Er spaltet sich hier gleichsam in zwey lange Knochen, welche an seinem unteren Ende eingelenkt sind, und wovon der obere oder vordere, an der Daumenseite liegende, die Speiche, der untere oder hintere, an der Seite des kleinen Fingers liegende, die Elle heißt. Ihre Einlenkung mit dem Oberarm heißt Ellenbogen.

3) Die Hand besteht aus drey Abtheilungen: der Handwurzel (Carpus), der Mittelhand (Metacarpus) und den Fingern.

a. Die Handwurzel besteht aus zwey Querreihen würfelartiger Knochen, in jeder vier. Die der hinteren Reihe, vom Daumen zum kleinen Finger fortgehend, heißen Kahnbein, Mondbein, dreyeckiges und Erbsenbein. Das Kahnbein stößt an die Speiche, das Mondbein an die Elle.

In der vordern Reihe ist das große und kleine Vieleck, das Kopf- und das Hakenbein, jedes hinter seinem Finger, das letzte hinter dem Ring- und Ohrfinger.

b. Darauf folgen fünf lange Mittelhandknochen neben einander.

c. Auf diese die Finger. Der Daumen liegt an der inneren Seite der Hand; darauf folgt der Zeig-, Mittel-, Ring- und Ohrfinger. Jeder besteht aus drey Gliedern, der Daumen nur aus zwey, daher er kürzer ist als die andern.

II. Die Hinterglieder nennt man beym Menschen Füße. Sie bestehen gleichfalls aus drey Abtheilungen, welche denen an den Vordergliedern entsprechen.

1) Das Becken entspricht der Schulter, und besteht jeder-

seits aus der Hüfte; diese wieder aus drey in der Jugend deutlich getrennten Knochen, dem Hüftblatt (Os ilii), dem unteren Hüftbein oder Sitzbein (Os ischii) und dem vorderen (Os pubis). Das Hüftblatt ist übrigens mit dem hinteren Rand vest mit den Wirbeln des Kreuzbeins verwachsen; während das Schulterblatt nur los aufliegt, und daher beweglich ist.

2) Da wo die drey Knochen zusammenstoßen, wird eine tiefe Gelenkpfanne gebildet, in welche das Schenkelbein eingelenkt ist. Dieses hat einen schiefstehenden Hals, sodann einen großen und kleinen Höcker und unten eine Gelenkrolle, wie der Oberarm, woran das Schienbein eingelenkt ist, welches auf der Seite der großen Zehe liegt und daher der Speiche entspricht; auswendig daran liegt das Wadenbein und entspricht der Elle. Das Gelenk zwischen Schenkel und Schienbein heißt Knie und ist mit der Kniescheibe, einem kleinen losen Knochen bedeckt. Eine ähnliche Scheibe findet sich am Ellenbogen, ist aber gänzlich mit der Elle verwachsen und heißt Ellenbogen-Höcker. Ob dieses ächte Knochen sind, welche gleichen Rang mit den Gliederknochen haben, oder nur Zwischenknöchel, wie es mehrere an verschiedenen Stellen, besonders an den Sehnen der Zehenmuskeln gibt, ist noch nicht entschieden.

3) Darauf folgt

a. der eigentliche Fuß, welcher, wie die Hand, aus Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen besteht. Die Fußwurzelknochen (Tarsus) liegen in drey, doch weniger regelmäßigen Reihen, wovon die hintere aus dem Sprungbein (Talus, Astragalus) besteht, auf dem Schien- und Wadenbein ruhen; darunter das Fersenbein (Calcaneus). In der zweyten Reihe liegt nur das Kahnbein, vor dem Sprungbein.

In der dritten liegen vier, welche von der großen Zehe an heißen: erstes, zweites, drittes Keilbein und Würfelbein, das letzte vor der Ring- und Ohrzehe.

Es sind hier nur sieben Knochen, ohne Zweifel weil das Knöchel, welches dem Erbsenbein entspricht, mit dem Fersenbein verwachsen ist. Dieses ergiebt sich auch daraus, daß bey verschiedenen Thieren die Zahl dieser kleinen Knochen wechselt, was nur durch Verwachsung oder Trennung geschehen kann.

b. Dann folgen die fünf Mittelfußknochen (Metatarsus), endlich

c. die Zehenglieder, je drey, der Daumen nur zwey.

Das letzte Finger- und Zehenglied trägt einen Nagel, der bey Menschen und Affen und einigen andern Thieren nur flach aufliegt, bey den meisten aber das ganze Glied wie eine Kappe umgibt, und dann Klaue oder Huf heißt, je nach der Größe.

C. Der Kopf

oder vielmehr der Schädel zeigt einen ähnlichen Bau, wie die Wirbelsäule. Er hat ebenfalls einen hinteren Canal, der nur viel weiter ist, zur Aufnahme des Hirns, und einen vorderen, welcher die Mund- und Nasen-Höhle bildet, die Fortsetzungen der Bauch und Brusthöhle sind, so daß man den Kopf als eine Wiederholung des Rumpfes betrachten kann.

a. Der hintere, oder beym Menschen der obere, Theil des Schädels besteht aus der Hirnschale und der Nasenhöhle; der vordere, oder hier der untere, besteht aus den Kiefern, also vorzüglich aus der Mundhöhle und dem unteren Theil der Nasenhöhle.

Der Grund oder die Basis des Schädels zeigt vier hinter einander liegende Knochen, welche ziemlich die Gestalt der Wirbelkörper haben und in einer Flucht mit denselben liegen. Sie sind: der Hinterhauptskörper oder Keilfortsatz, der hintere Keilbeinkörper, der vordere, und das Pflugscharbein, welches zum Theil die Scheidewand der Nase bildet.

1) Von den Seiten des hinteren Körpers wölbt sich das Hinterhauptsbein empor, welches sich oben in einen Höcker oder bey vielen Thieren in einen Kamm verlängert. Es besteht in der Jugend außer dem Höcker, aus fünf Stücken: dem Körper, zwey Gelenkköpfen und zwey Seitenstücken.

2) Das Keilbein besteht aus zwey hinter einander liegenden Knochenhaufen, welche aber früh mit einander verwachsen und daher auch nur als einziges Bein betrachtet werden. Um der Deutlichkeit willen muß ich sie aber hier als getrennt behandeln.

Am hinteren Keilbein-Körper hängen zwey Fortsätze, welche man die großen Flügel nennt. Von ihnen wölben sich die beiden Scheitelbeine empor.

3) Am vorderen Keilbein-Körper hängen die kleinen oder Augenflügel, von denen sich das Stirnbein emporwölbt, welches in der Jugend gleichfalls durch die Stirnnath in zwey getheilt ist. Oft bleibt diese Theilung lebenslänglich. Solche Köpfe heißen Kreuzköpfe.

Diese Knochen zusammen, deren Zahl, wenn sie verwachsen betrachtet werden, nur fünf, unverwachsen aber 3 mal 5 ist, bilden die Hirnschale, nehmlich das Hinterhauptsbein-, Keilbein, zwey Scheitelbeine und das Stirnbein. Vom Hinterhauptsbein wird das kleine Hirn, von den Keil-, Scheitel- und Stirnbeinen das große umschlossen.

4) Vom Pflugscharbein winden sich empor die beiden, aber gleichfalls verwachsenen Riechbeine, welche durch ihre vielen Windungen die ganze hintere Nasenhöhle ausfüllen. Auswendig in der Augenhöhle schließt sich an die dünne Platte des Riechbeins das kleine Thränenbein an, durch dessen Rinne die Thränen in die Nase fließen. Vorn davon hängen in der Mitte der Nasenhöhle in einiger Entfernung drey Paar gewundene Knochenblätter, welche Nasenmuscheln heißen. Oben ist die Nasenhöhle mit den zwey Nasenbeinen bedeckt. Diese Höhle besteht daher aus vier Beinen, dem Pflugscharbein, dem Riechbein und den zwey Nasenbeinen. Sie ist hinten von der Hirnschale durch eine Scheidewand, welche vom Riechbein herrührt, abgeschlossen. Diese ist von vielen kleinen Löchern durchbohrt, zum Durchgang der Riechnerven, und heißt daher Siebplatte.

b) Die untere oder vordere Hälfte des Schädels wird von den beiden Kiefern gebildet, wovon jeder wieder aus zwey symmetrischen Hälften besteht, welche vorn durch eine Naht mit einander verwachsen sind, bey den Fischen nur durch eine schlaffe Haut, bey den Insecten gar nicht mehr, so daß sie sich wie Arme aus- und einwärts bewegen.

Jeder Kiefer besteht bey den mittleren Thierclassen aus einer ziemlichen Anzahl von Knochen, die aber bey den Säugthieren und dem Menschen sehr verwachsen sind.

1) Der **Oberkiefer** besteht jederseits vorn aus dem Zwischen- oder Mittelkiefer, worin zwey Schneidzähne stecken; darauf folgt das eigentliche Oberkieferbein, gewöhnlich mit jenem verwachsen, und einen Eckzahn und die übrigen sechs Zähne enthaltend. Dieses Bein stößt hinten ans Jochbein und dieses ans Schläfenbein, welches die Naht zwischen Keil- und Scheitelbein bedeckt, und unten mit dem Paukenring des Ohrs, weiter nach hinten mit dem Warzenbein verwachsen ist, welches seinerseits wieder sich an's Hinterhauptsbein anschließt. Man pflegt zwar die drey letzten Knochen noch den Hirnschalen-Knochen beyzulegen; allein mit Unrecht. Sie liegen nur an denselben an, als welche die Hirnschale völlig schließen und das Hirn bedecken. Nach innen verbindet es sich mit dem **Felsenbein**, welches zwischen dem Keil- und Hinterhauptsbein steckt und die Gehörwerkzeuge enthält, daher zu den Sinnorganen nicht zum Knochensystem gehört.

Bey'm Menschen besteht daher der Oberkiefer auswendig aus fünf, entschieden getrennten, in einer Reihe hinter einander liegenden Knochen ohne alles Gelenk.

Es giebt aber noch eine innere Reihe, welche als eine Fortsetzung des Zwischenkiefers betrachtet werden kann und wozu er eigentlich selbst gehört. Diese innere Knochenreihe besteht aus dem Zwischenkiefer, dem vorderen und hinteren Gaumenbein, welches letzte gewöhnlich mit dem Keilbein verwächst und auch Flügelbein heißt.

2) Der **Unterkiefer** besteht bey'm Menschen jederseits nur aus einem einzigen Stück ohne alle Naht, welches hinten ganz frey an das Schläfenbein angelenkt ist. Bey den Vögeln, Amphibien und Fischen theilen sich alle diese Knochen in viele Stücke, wovon in der Folge die Rede seyn wird.

3. Die Zahl der **Zähne** ist in jeder Kieferhälfte acht, mithin im Ganzen 32.

Sie zerfallen in 4 Arten. Vorn oben im Zwischenkiefer zwey Schneidzähne, sodann ein Eckzahn, zwey unächte Backen- oder Lücken-Zähne und drey ächte Backenzähne.

Die Vorderzähne sind schneidend wie ein Meißel, die Eckzähne einspitzig, die Lückenzähne zweyspitzig, die Backenzähne mehr-

spitzig oder eigentlich nur höckerig, daher man sie auch Mahl- oder Kauzähne nennt; der erste ist der größte und hat 5 Höcker, der zweyte 4; der hinterste oder sogenannte Weisheitszahn, welcher erst schiebt, wenn man erwachsen ist, ist kleiner und hat nur 3 Höcker.

Der obere Theil von allen heißt die Krone; sie ist ganz mit Schmelz überzogen. Der untere Theil ist lang und dünn und besteht aus gewöhnlicher Knochenmasse. Die Schneid- und Eckzähne haben nur eine Wurzel, die Lückenzähne eine und zwey, die andern gewöhnlich vier, drey und eine.

Dieses sind alle Knochen, welche sich am Gerippe des erwachsenen Menschen finden; sie betragen, ohne die Zähne, für den Kopf 21, für den Rumpf 58, für die Arme 66, für die Füße 62, im Ganzen 207. In der frühesten Jugend ist aber ihre Zahl viel größer, besonders beym unreifen Kinde, und dieses ist eigentlich diejenige, welche als die richtige angenommen werden muß, besonders wenn man das menschliche Gerippe mit dem der Thiere vergleicht, wo die Knochen größtentheils lebenslänglich getrennt bleiben und so zu sagen im Kindeszustande verharren. Die Thiere sind, mit dem Menschen verglichen, durchgängig Kinder, viele davon nur unreife; und in diesem Sinne kann man den Menschen das einzige ausgewachsene Thier nennen.

2. Muskel-System.

Die Muskeln umkleiden überall die Knochen, mit Ausnahme der Nägel und Zähne, welche aber nicht eigentlich dem Knochensysteme angehören, sondern vielmehr nur eine Haut- oder Panzerbildung sind.

Die Muskeln sind Faserbündel, welche gewöhnlich von ihrem Anfange weich und dicker sind, besonders in der Mitte; am Ende aber zäh, sehnig, sehr dünn und verlängert. Es giebt übrigens auch Muskeln, die ganz aus weichen Fasern bestehen, besonders die kurzen zwischen den Rippen; und andere, welche ganz zu Sehnen gefilzt sind, besonders die kurzen um die Gelenke. Die letzteren heißen Bänder. In der Anatomie werden zwar die Bänder als eine eigenthümliche Bildung betrachtet und abgehan-

delt; allein mit Unrecht. Sie verhalten sich in jeder Hinsicht wie die Muskeln, und bey vielen Thieren ist das Band, was bey andern Muskel ist, und umgekehrt; selbst bey Menschen sind dieselben Theile in der hohlen Hand Muskel, an der Sohle, wo sie mehr Druck erleiden, Sehne oder Band. Will man endlich nach der gegenwärtigen Muskel- und Bänderlehre die den menschlichen entsprechenden Muskeln bey den Thieren aufsuchen; so langt man nirgends aus, wenn man nicht die Bänder mit zu Hilfe zieht.

Die Muskeln und Bänder sind so zahlreich und haben meistens so unwissenschaftliche, zufällige, oft barocke und alle Uebersicht zerreißende Namen, daß man nur dem Manne vom Fach zumuthen kann, dieselben sämmtlich durchzugehen. Man zählt nicht weniger als 238 Paare, bey den Raupen schon mehrere Tausend: doch sind sie hier eigentlich nur Faserbündel der Haut.

Es heften sich übrigens die Muskeln jedesmal an zwey Knochen, ausgenommen vorn am Bauche, wo statt des Knochens nur ein sehniges Band vom Brustbein an herunterläuft; ferner an verschiedenen Oeffnungen, die durch einen Ringmuskel geschlossen werden, wie Mund und Augen, und noch an einigen andern Organen. Jeder Muskel gehört daher zwey Knochen an, und überspringt jedesmal ein Gelenk, manchmal zwey und mehrere, wo die Knochen sehr kurz sind, wie an der Handwurzel und an den Wirbeln. Sie wechseln daher eigentlich mit den Knochen ab und füllen gleichsam die Lücken aus, welche diese in den Gelenken lassen.

Es giebt ferner zweierley Arten von Muskeln, Beuger und Strecker; jene laufen über den innern Winkel des Gelenks, diese über den äußeren; oder jene stellen je zwey Knochen in einen Winkel gegen einander, diese dagegen in einerlei Verlängerung. Dieses gilt vorzüglich bey den Gliedmaasen.

Das Muskelsystem theilt sich wie das Knochensystem in verschiedene Hauptmassen. Eine Abtheilung bewegt den Rumpf, eine andere die Glieder, eine andere den Kopf.

1. Allgemeine Leibesmuskeln.

Bey vielen Thieren ist die ganze Haut von einer dünnen Muskellage austapeziert, wie besonders beym Igel, welcher sich

deßhalb auch einrollen kann. Beym Menschen ist diese Schicht nur an wenigen Stellen geblieben.

Auf dem Hinterhaupte liegen die zwei Hinterhaupts-Muskeln, welche am Hinterhauptsbein entstehen, und über die Scheitelbeine zum Stirnbein sich ausbreiten, wo sie sich mit den zween Stirnmuskeln verbinden, die auf dem Augenbrauenrand in die Gesichtsmuskeln endigen. Die Stirnmuskeln runzeln die Stirn; jene ziehen die ganze Haarkappe nach hinten, bey manchen Menschen ganz auffallend.

Die Pferde, so wie die meisten anderen Säugthiere, haben eine ähnliche Muskelausbreitung auf dem Rücken, womit sie die Haut runzeln und die Fliegen vertreiben; sie fehlt dem Menschen. Vorn auf dem Hals aber liegt der sogenannte breite Halsmuskel, den man für einen Hautmuskel ansehen kann; er entsteht oben an der Brust, und heftet sich an den unteren Rand des Unterkiefers; er runzelt die Haut des Halses.

An anderen Stellen haben sich diese Hautmuskeln in sehnige Ausbreitungen verwandelt, wie die sogenannte Armbinde, welche vom Delta-Muskel an bis an den Rücken der Hand läuft, und daselbst das sogenannte Rückenband bildet, und in der Handfläche ein ähnliches.

Auf dem Gesäß liegt eine ähnliche sehnige Ausbreitung, welche mit Unterbrechungen auf dem Schenkel die breite Binde heißt. Sie umgibt den ganzen Schenkel und das Schienbein. Die Schenkelbinde hat einen eigenen Muskel, welcher sie spannt, und oben am Hüftbein entsteht. Auch in der Hand und auf der Fußsohle ist eine solche sehnige Ausbreitung. Ueberall heften sich an diese Sehnenhäute die Sehnen der Muskeln im Vorbeygehen an.

2. Rumpf-Muskeln.

Die meisten Muskeln des Rumpfes liegen auswendig, sehr wenige innwendig; und wenn man diejenigen, welche unter dem Brust- und Hüftblatt liegen, nicht zu den inneren rechnen will, fast gar keine. Die Muskeln des Schlundes, der Luftröhre und vollends die des Magens gehören eigentlich den vegetativen

Systemen an, und sind im Grunde nur stark entwickelte Faserhäute.

Der ganze Rücken ist unter der Haut mit 2, oder vielmehr 2 Paaren sehr breiter und langer Muskeln bedeckt, welche gewöhnlich von unten nach oben steigen, über viele Wirbel und Rippen weglaufen und sich bald an jene, bald an diese heften, so wie auch an den Kopf und an die Glieder. Sie sind sämmtlich Strecker, halten den Rückgrath aufrecht; ziehen die Rippen herunter, die Schulter und selbst den Oberarm nach hinten, und richten den Kopf in die Höhe.

a. Muskeln hinten am Rumpf.

Theilen sich in vier Schichten.

1) Die äußere Schicht, unmittelbar unter der Haut, wird nur von jenen zween großen Muskeln gebildet. Der breite Rückenmuskel bedeckt den ganzen unteren Theil des Rückens, selbst Lenden und Kreuz, und heftet sich an die Rippen, das Schulterblatt und den Oberarm. Durch ihn legen wir die Arme beym Gehen auf den Rücken.

Der Kappenmuskel bedeckt die ganze Schulter und den Nacken mit Querfasern, und legt sich an den Schultergrath, das Schlüsselbein und Hinterhauptsbein. Er zieht Kopf und Schulter nach hinten, und wirkt besonders, wenn man sich in die Brust werfen will, beym Klettern u. s. w.

2) Unter dieser ersten Muskelschicht folgt eine zweyte, welche aus mäßig langen und breiten Muskeln besteht. Die oberen heften sich an das Schulterblatt und die Halswirbel, ziehen den Hals zur Seite, oder die Schulter in die Höhe. Sie heißen Rautenmuskeln und Schulterheber; erstere entspringen von den 3 unteren Stachelfortsätzen der Halswirbel, und den 5 oberen der Rückenwirbel; letztere von den Querfortsätzen der 4 oberen Halswirbel.

Andere strecken oder drehen Hals und Kopf, wie die Bauschmuskeln (Splenii) unter den Kappenmuskeln, von den Stachelfortsätzen der oberen Rückenwirbel zu den Querfortsätzen der oberen Halswirbel, und seitwärts ans Hinterhauptsbein.

Die oberen Sägmuskeln ziehen die oberen Rippen beym Einathmen nach oben; von den oberen Rippen zu den Stachelfortsätzen der unteren Hals- und oberen Rückenwirbel; die unteren, von den vier unteren Rippen an die Stachelfortsätze der zwei unteren Rücken- und der drey oberen Lendenwirbel, ziehen die Rippen nach unten.

3) Die dritte Schicht besteht wieder aus sehr langen aber schmalen Muskeln, welche den ganzen Rücken sammt dem Halse strecken, und alle Rippen herabziehen. So der lange Rückenstrecker, welcher vom Kreuzbein bis zum dritten Halswirbel läuft, und der absteigende Nackenmuskel, welcher oben auf den Rippen daran liegt, und eben da endigt; darunter liegen die Rippenheber.

Der zweybäuchige Nackenmuskel liegt dicht am Rückgrath unter den Bauschmuskeln, von den Querfortsätzen der oberen Rückenwirbel zu den Stachelfortsätzen des Halses und ans Hinterhaupt; er streckt den Hals. Der große und der kleine durchflochtene Muskel strecken Hals und Kopf, und ziehen ihn zur Seite; jener geht von den Querfortsätzen der oberen Rücken- und unteren Halswirbel zum Hinterhaupt; der kleine durchflochtene von denselben Fortsätzen zum Warzenbein. Der Quermuskel des Nackens liegt daneben, und geht von den Querfortsätzen der oberen Rückenwirbel zu denen aller Halswirbel, streckt und zieht den Hals schief nach hinten.

4) Dann folgt eine vierte Schicht, welche aus kurzen und langen Muskeln besteht, die bald nur von einem Wirbel zum andern laufen, bald mehrere überspringen. Sie gehen von Stachelfortsatz zu Stachelfortsatz, von Quer- zu Querfortsatz, oder von Quer- zu Stachelfortsatz u. s. w., auch an Rippen und Kopf, kurz nach allen Combinationen, und gewöhnlich von unten nach oben, jedoch umgekehrt an den Endwirbeln und am Schwanze der Thiere. Der große und kleine Stachelmuskel des Rückens und der des Nackens, von den Stachel- und Querfortsätzen der unteren Rückenwirbel bis zu denselben der oberen Halswirbel; der vieltheilige Rückenmuskel unter allen vorigen, unmittelbar auf dem Rückgrath zwischen den Stachel- und Querfortsätzen vom Kreuzbein bis zum Stachelfortsatz des zweyten Halswirbels; endlich die

Zwischenstachel-Muskeln zwischen je 2 Stachelfortsätzen; sie strecken alle den Rücken. Zwischen-Quer-Muskeln von Quer- zu Querfortsatz aller Wirbel; krümmen den Rücken zur Seite.

Die Muskeln, welche den Kopf bewegen, verhalten sich auf dieselbe Art; die graden Kopfmuskeln gehen von den Stachelfortsätzen der zwey oberen Halswirbel zum Hinterhaupt; die schiefen von den Querfortsätzen derselben Wirbel zum Stachelfortsatz des ersten Wirbels, und hinten an den Kopf; der seitliche gerade Kopfmuskel vom Querfortsatz des ersten Halswirbels zur Seite des Hinterhauptsbeins. Die ersten ziehen den Kopf nach hinten, die zweyten schief, die letzten zur Seite.

b. Muskeln an den Seiten des Rumpfes.

Auf ähnliche Weise setzen sich die Muskeln an die Rippen. Die 12 kurzen Rippenheber von jedem nächst oberen Querfortsatz der Wirbel zum oberen Rande der Rippen; die langen Rippenheber auswendig darauf von denselben Stellen, überspringen aber nach unten eine Rippe, und heften sich an die 5 unteren Rippen; die drey Rippenhalter thun dasselbe für die drey oberen Rippen, und entspringen daher an den Querfortsätzen der Halswirbel. Der viereckige Lenden-Muskel vom Hüftbein, und den Querfortsätzen der Lendenwirbel zur letzten Rippe, die er herabzieht.

Die Zwischenrippen-Muskeln gehen in 2 Lagen von Rippe zu Rippe; der Schlüsselbein-Muskel von diesem Bein zur ersten Rippe. Alle entsprechen den Zwischen-Querfortsätz-Muskeln, und ziehen die Rippen an einander.

c. Muskeln vorn am Rumpf.

Auf der vorderen Fläche des Körpers ist die Muskelmasse dünner, theilt sich aber dennoch in mehrere Schichten, sowohl auf Bauch als Brust.

a. Dort heißen sie äußere schiefe Bauch-Muskeln; die Richtung der Fasern geht von oben und hinten nach unten und vorn. Darunter liegen die inneren schiefen, mit den Fasern von unten und hinten nach oben und vorn; wieder unter diesen

die Queren Bauch-Muskeln. Sie bilden zusammen die ganze Bauchwand. Unter ihnen laufen vorn die schmalen graden Bauchmuskeln vom Brustbein bis zum vorderen Hüftbein herunter, und haben 3 — 4 sehnige Querstreifen, die man als Scheinrippen betrachten kann. Darunter der kleine Pyramiden-Muskel, gleichfalls ans vordere Hüftbein. Die drey ersten vereinigen sich vorn in die sehnige weiße Linie, welche das Brustbein zum Scheine fortsetzt. Die ersteren Muskeln verengern den Bauch; die graden biegen denselben.

b. Auf der Brust überspringen die äußeren auch mehrere Rippen, und einige davon gehen an den Oberarm, wie der große Brust-Muskel, welcher vom Rande des Brustbeins, den 5 unteren ganzen Rippen und dem Schlüsselbein entspringt, und vorzüglich die Fleischmasse auf dem oberen Theile der Brust bildet.

Der kleine Brustmuskel liegt unter dem vorigen auf den vier oberen Rippen, und geht ans Schulterblatt; der vordere Sägmuskel entspringt schon an der achten Rippe, und geht ebenfalls dahin; sie entsprechen den schiefen Bauchmuskeln.

Innwendig unter dem Brustbein und an den Rippenknorpeln liegt ein dünner dreyeckiger Muskel, welcher wenig zu thun hat, aber als eine Fortsetzung des graden Bauch-Muskels betrachtet werden kann.

Das Zwerchfell kann man als die innerste Muskelschicht ansehen, welche die Brusthöhle austapeziert, aber durch Lungen und Herz heruntergedrückt wird, wodurch es erst die Lage einer Scheidwand erhält.

c. Der Hals wird vorn durch den breiten Hals-Muskel ganz bedeckt, wie hinten durch den Kappen-Muskel; ist sehr dünn, und steigt vom Schlüsselbein bis zum Unterkiefer und Mundwinkel, verhält sich wie ein Hautmuskel.

d. Der Kopf wird rück- und seitwärts gezogen durch mehrere oben schon beym Rücken genannte Muskeln.

Vorwärts gezogen wird er vorzüglich durch die gleichzeitige Wirkung der Kopfnicker, welche an den vorderen Halsseiten wie zwey starke Walzen hervortreten, und die Halsgrube und darüber den Kehlkopf oder den sogenannten Adamsapfel zwischen sich lassen. Wirkt ein einziger für sich, so zieht er den Kopf

auf seine Seite; er entspringt oben an Brust- und Schlüsselbein, endet am Warzenbein des Hinterhaupts und ist der Antagonist des Bauschmuskels.

Von den Körpern der Halswirbel steigen herauf die langen Halsmuskeln zum ersten Wirbel und die vorderen graden Kopfmuskeln zum Keilfortsatz vor dem Hinterhauptsloch. Sie biegen Hals und Kopf nach vorn.

3. Gliedermuskeln.

Sind die vollkommensten, und am strengsten von einander abgesondert; sie sind selten flach, sondern gewöhnlich spindelförmig, und haben meist sehr lange Sehnen.

A. Muskeln der Vorder-Glieder.

Sie theilen sich der Lage nach in Schulter-, Oberarm-, Vorderarm und Handmuskeln.

a. Schultermuskeln.

1) Das Schulterblatt wird auswendig bedeckt durch den Muskel über dem Grath, der an den großen Höcker des Oberarms geht und ihn aufhebt, und durch den Muskel unter dem Grath, ebendahin; zieht den Oberarm nach hinten und ein wenig nach oben. Der kleine und große runde Muskel von der unteren Fläche des Schulterblatts, eben dahin, aber etwas tiefer; ziehen gleichfalls nach hinten.

2) Unter dem Schulterblatt, zwischen ihm und dem Rücken, liegt ein großer Muskel, der zum kleinen Höcker des Oberarms geht und denselben einwärts rollt.

b. Oberarmmuskeln. Entspringen; alle an den Schulterbeinen.

1) Der Deltamuskel ist der wichtigste; er entspringt vom oberen Schulterbein und dem Schlüsselbein, heftet sich an den vorderen Winkel des Oberarms, etwa 4 Zoll unter dem Kopf, tritt als ein starker Klumpen unter der Haut hervor und hebt den Arm nach allen Seiten in die Höhe.

Der Hakenmuskel vom vorderen Schulterbein zur Mitte

des Oberarms an seine vordere und innere Fläche; hebt ihn einwärts in die Höhe, und wälzt ihn etwas nach außen.

2) Der dreyköpfige Armmuskel entspringt unter der Gelenkhöhle des Schulterblatts, und mit zwey Köpfen auswendig am Oberarm, den er ganz bedeckt, und endet mit einer breiten Sehne am Ellenhöcker; er streckt den Vorderarm. Daran schließt sich der kurze Knorrenmuskel vom äußeren Gelenkknorren des Oberarms auswendig an die Elle.

Der zweyköpfige Armmuskel entspringt unter der Gelenkhöhle des Schulterblatts und am vordeken Schulterbein, läuft an der inneren Seite des Oberarms herunter und endigt an der Speiche. Er ist hier der längste Muskel und biegt den Vorderarm. Bey manchen Thieren, und selbst Menschen, hat er 3 Köpfe oder fleischige Anfänge.

Der innere Armmuskel bedeckt die innere Fläche des Oberarms, entspringt unter dem Deltamuskel und endet an der Elle; thut dasselbe.

c. Vorderarmmuskeln. Entspringen meist hoch oben am Oberarm, wo die Sehnen der vorigen aufhören, und heften sich an die Vorderarmknochen, nah am Ellenbogen.

1) Auf der äußeren Seite liegt der lange Aufwender (Supinator), vom äußeren Gelenkknorren des Oberarms ans untere Ende der Speiche; er dreht den Arm so, daß die Handfläche nach vorn oder oben kommt, je nachdem er hängt oder ausgestreckt ist.

Der lange äußere Speichenmuskel liegt dicht daneben und dahinter, entspringt eben da, endigt auf dem Rücken des Mittelhandknochens des Zeigfingers und streckt die Hand. Der kurze entsteht eben da, setzt sich an den Mittelhandknochen des Mittelfingers und thut dasselbe.

Der gemeinschaftliche Fingerstrecker entspringt an derselben Stelle, geht hinten am Vorderarm herunter und theilt sich auf der Handwurzel in 4 Sehnen, welche sich an das Nagelglied der 4 äußeren Finger heften und dieselben strecken. Der kleine Finger hat einen eigenen Strecker, der ebenda entspringt und ebenda endigt.

Der äußere Ellen-Muskel fängt ebenfalls am äußeren Gelenkknorren des Oberarms an, läuft auf der Elle fort, und setzt sich an den Mittelhandknochen des kleinen Fingers, streckt die Hand.

Der kurze Aufwender ebendaher und von der Elle, geht quer zum oberen und inneren Theil der Spindel, die er nach außen dreht, so daß die Handfläche nach vorn oder oben kommt.

* Der lange Abzieher des Daumens entspringt von der äußeren Fläche der Speiche, geht am äußeren Rande derselben herab, bevestiget sich auswendig an den Mittelhandknochen des Daumens, und zieht ihn vom Zeigfinger ab.

Der kleine Daumenstrecker von der Mitte der Elle ans erste Daumenglied; der große ebendaher ans Nagelglied.

Der Strecker des Zeigfingers ebendaher ans zweite und dritte Fingerglied.

2) Auf der inneren Seite liegt der innere Ellen-Muskel vom inneren Knorren des Oberarms, läuft am inneren Rande der Elle herunter ans Erbsenbein; biegt die Hand.

Der lange Hand-Muskel von derselben Stelle, breitet sich in der flachen Hand zu einer sehnigen Haut aus, und endigt an den Mittelhandknochen der 4 äußeren Finger; biegt die Hand.

Der innere Speichen-Muskel ebendaher, zum Mittelhandknochen des Zeigfingers.

Der runde Abwender (Pronator) ebendaher an die äußere Fläche und die Mitte der Speiche; dreht sie einwärts über die Elle, so daß die hohle Hand nach hinten oder unten kommt.

Der durchbohrte Fingerbeuger ebendaher, läuft an der Elle herunter, und theilt sich auf der Handwurzel in 4 Sehnen, welche sich spalten und wieder vereinigen, und am zweyten Glied der 4 Finger, außer dem Daumen, endigen.

* Der durchbohrende Fingerbeuger liegt darunter, entsteht oben an der Elle, theilt sich auf der Handwurzel gleichfalls in 4 Sehnen, welche die vorigen durchbohren, und sich an die Nagelglieder derselben Finger setzen. Eine merkwürdige Bildung.

Der lange Daumenbeuger oben von der Speiche zum Nagelglied.

Der viereckige Aufwender vom hinteren inneren Rande

der Elle quer zum inneren unteren Rande der Speiche, dreht die Handfläche nach vorn oder oben.

d. Hand=Muskeln entspringen von der Handwurzel und der Mittelhand.

Es liegen zwischen den Mittelhandknochen der 4 eigentlichen Finger kleine Muskeln, welche sich in äußere und innere abtheilen, und wodurch die Finger einander genähert oder entfernt werden.

1) Die äußeren Zwischenknochen=Muskeln sind ihrer 4, liegen auf dem Handrücken, entspringen von je zwey Mittelhandknochen, und gehen zu den ersten Fingergliedern; sie spreitzen die Finger aus. Der erste, welcher auch der Abzieher des Zeigfingers heißt, kommt hinten vom Mittelhandknochen des Daumens, und setzt sich ans erste Glied des Zeigfingers, den er gegen den Daumen zieht. Der zweyte vom Mittelhandknochen des Zeigfingers zum Mittelfinger; der dritte vom Mittelhandknochen des Ringfingers zum Mittelfinger, den er also nach außen gegen den Ringfinger zieht; der vierte vom Mittelhandknochen des kleinen Fingers zum Ringfinger, den er mithin nach außen zieht. Der Ohrfinger hat also keinen, der Mittelfinger dagegen zwey. Es sind eigentlich Abzieher.

Die inneren Zwischenknochen=Muskeln sind nur drey, entspringen ebenfalls von den Mittelhandknochen, und gehen an das erste Glied desselben Fingers. Der erste vom Mittelhandknochen des Zeigfingers zu dessen erstem Glied; er zieht den Zeigfinger gegen den Mittelfinger; der zweyte vom Mittelhandknochen des Ringfingers zu seinem ersten Glied, zieht denselben gegen den Mittelfinger; der dritte hängt eben so an der inneren Seite des Ohrfingers, den er gegen den Ringfinger zieht. Der Mittelfinger hat keinen, und braucht auch keinen. Es sind eigentlich Anzieher.

In der hohlen Hand liegen 4 sogenannte Spul=Muskeln, entspringen von den Sehnen des durchbohrenden Fingerbeugers, und gehen zum ersten Glied derselben Finger, welche sie gleichfalls biegen. Außerdem liegt der kurze Hand=Muskel gleich unter der Haut gegen den kleinen Finger, und zieht die sehnige Ausbreitung gegen denselben, wodurch die Hand etwas hohl wird.

2) Der kleine Finger und der Daumen haben noch ihre besonderen Muskeln; jener einen Anzieher vom Hakenbein an den Mittelhandknochen desselben Fingers; einen Abzieher vom Erbsenbein ans erste Fingergelenk; und den kleinen Beugmuskel vom Erbsen- und Hakenbein ans erste Glied.

3) Der Daumen hat einen kurzen Abzieher, vom großen Vieleck ans erste Glied, zieht den Daumen vom Zeigfinger, und ist im Grunde ein Strecker; einen Gegensteller unter dem vorigen, ebendaher, zum Mittelhandknochen; er läßt den Daumen an den Fingerspitzen herlaufen, die Prise nehmen und das Pfötchen machen. Der kurze Beuger ebendaher, ans erste Glied. Der Anzieher liegt am tiefsten, kommt vom Kopfbein und vom Mittelhandknochen des Mittelfingers, geht ans erste Glied, und zieht es gegen die hohle Hand. Diese 4 Muskeln bilden den Ballen des Daumens.

B. Muskeln der hinteren Glieder.

a. Hüftmuskeln.

1) Auf der Hüfte oder dem Gesäß liegen der große, mittlere und kleine Gesäßmuskel; bedecken das ganze Kreuz- und Hüftbein, gehen zum großen Schenkelhöcker, und ziehen das Schenkelbein nach außen und hinten.

Der birnförmige Muskel vom Kreuzbein; die Zwillingsmuskeln vom unteren Hüftbein; der äußere und innere Hüftlochmuskel vom eyförmigen Loche des Hüftbeins; der viereckige Schenkelmuskel ebendaher; alle zum großen Schenkelhöcker; sie rollen den Schenkel von innen nach außen, so daß die Fußspitzen weiter von einander stehen als die Fersen.

2) Innerhalb der Hüfte liegen: Der innere Hüftmuskel, bedeckt die ganze innere Fläche des Hüftbeins, läuft über das vordere Hüftbein heraus zum kleinen Schenkelhöcker.

Der große Lendenmuskel, rund, dick und lang, von den Seiten der letzten Rücken- und Lendenwirbel, läuft auf der inneren Fläche des vorigen herunter und verbindet sich mit dessen Sehne, so wie der kleine Lendenmuskel, welcher von den letz-

ten Rückenwirbeln entſpringt. Sie ziehen den Schenkel nach innen in die Höhe. Der erſte entſpricht dem Muskel unter dem Schulterblatt, der zweyte und dritte dem breiten Rückenmuskel.

b. Schenkelmuskeln.

1) Der zweyköpfige Schenkelmuskel, vom unteren Hüftbein und von der rauhen Linie des Schenkelbeins oben ans Wadenbein; der halbſehnige und halbhäutige Muskel vom unteren Hüftbein, läuft inwendig am Schenkel herab und ſetzt ſich oben an die innere Fläche des Schienbeins; alle drey biegen das Schienbein.

Der Spannmuskel der Schenkelbinde iſt klein, entſpringt vorn und oben vom Hüftblatt und verliert ſich in die Schenkelbinde; er iſt gewiſſer Maaßen ein Hautmuskel.

Der Schneidermuskel iſt der längſte am Schenkel, entſpringt ebenda, und geht innwendig am Schenkel an die vordere innere Fläche des Schienbeins. Er biegt das Schienbein ſo nach innen, daß beyde Füße ſich über einander ſchlagen.

2) Der grade Schenkelmuskel entſpringt ebenfalls vorn und oben vom Hüftblatt und vom oberen Rande der Gelenkpfanne, läuft vorn auf dem Schenkel herunter und heftet ſich an die Knieſcheibe. Der äußere, innere und mittlere Schienbeinſtrecker entſtehen unter dem großen Schenkelhöcker und bedecken vorn den Schenkel ganz. Alle 4 zuſammen verfließen in eine große Sehne auf der Knieſcheibe, beveſtigen ſich vorn auf dem Schienbein und ſind im Grunde nur ein einziger ungeheurer Muskel mit 4 Köpfen, welche das Knie ſtrecken.

3) Der Kammmuskel vom vorderen Hüftbein, endigt unter dem kleinen Schenkelhöcker. Der lange und kurze Anzieher des Schenkels ebendaher, an die Mitte der rauhen Linie des Schenkels. Der große Anzieher vom unteren Hüftbein ebendahin und an den innern Knorren des Knie's. Alle vier ziehen den Schenkel nach innen, ſo daß die Knie an einander ſtoßen.

Der ſchlanke Schenkelmuskel unten vom vorderen Hüftbein, läuft auf der inneren Seite des Schenkels ſehr dünn

herunter, und setzt sich oben an die innere Fläche des Schienbeins, welches er nach hinten und etwas nach innen biegt.

e. Schienbein-Muskeln.

1) Vorn liegt der lange Zehenstrecker, oben von der vorderen, äußeren Fläche des Schienbeins, und der inneren Fläche des Wadenbeins auf den Rücken des Fußes, wo er sich in vier Sehnen spaltet, zu allen Gliedern der 4 kleineren Zehen.

Der kleine dritte Waden-Muskel kommt daneben vom Wadenbein, und endigt oben am Mittelfußknochen der Ohrzehe; er hebt und zieht den Plattfuß nach außen.

Der lange Strecker der großen Zehe vom Wadenbein zum Nagelglied.

Der vordere Schienbein-Muskel ist der stärkste, oben vom äußeren Knorren des Schienbeins auf dem Rücken des Fußes ans erste Keilbein, und an den Mittelfußkochen der großen Zehe; er hebt den Plattfuß, und dreht ihn so, daß der innere Rand nach oben, und die Sohle nach innen gegen die des anderen Fußes sieht.

2) Außen am Schienbein liegt der lange Wadenbein-Muskel, oben vom Wadenbein hinter dem äußeren Knöchel herunter zur Fußsohle an alle Mittelfußknochen; zieht den Plattfuß oder die Sohle nach hinten und außen, so daß der äußere Fußrand nach oben kommt. Der kurze Wadenbein-Muskel von der Mitte des Wadenbeins ebenfalls hinter dem Knöchel vorbey unten an den Mittelfußknochen der kleinen Zehe; wirkt wie der vorige.

3) Hinten liegt der eigentliche Waden- oder Zwillings-Muskel; entspringt hinten von beyden Gelenkknorren des Schenkels und vom oberen Rande des Schien- und Wadenbeins, und bildet unten mit der Sehne des inneren Waden-Muskels, der oben am Wadenbein entspringt und vorzüglich den fleischigen Theil der Wade bildet, die breite und starke Achilles-Sehne, die sich hinten ans Fersenbein setzt, und die Sohle nach hinten zieht, oder den Fuß streckt.

Unter diesen Muskeln liegen der Kniekehlen-Muskel, vom äußeren Gelenkknorren des Schenkels hinten ans Schienbein, das er biegt.

Der hintere Schienbein-Muskel mit merkwürdigem, fiederartigem Bau oben vom Wadenbein und etwas vom Schienbein, geht hinter dem inneren Knöchel herunter auf die Sohle ans Kahnbein, das Würfelbein und die drey Keilbeine; streckt den Fuß und wendet die Sohle nach hinten und innen.

Der durchbohrende Zehenbeuger ist gefiedert, entspringt hinten am Schienbein, geht hinter dem inneren Knöchel zur Sohle, theilt sich in 4 Sehnen an das Nagelglied der 4 äußeren Zehen, die sie biegen.

Der lange Beuger der großen Zehe, unten vom Wadenbein, läuft an der inneren Seite des Fersenbeins ans Nagelglied.

d. Fuß-Muskeln.

1) Auf dem Rücken des Fußes liegt der kurze Zehenstrecker, auswendig vom Fersenbein, theilt sich in 4 Sehnen zu den ersten Gliedern der 4 kleinen Zehen, die sie strecken.

2) Auf der Sohle liegt der durchbohrte Zehenbeuger, unten vom Fersenbein, theilt sich in 4 Sehnen, welche sich spalten, um den durchbohrenden Beug-Muskel durchzulassen, und sich an das zweyte Glied der 4 äußeren Zehen heften.

3) Die 4 Spulmuskeln verhalten sich wie an der Hand, entspringen von den Sehnen des durchbohrenden Zehenbeugers, und gehen unten ans erste Glied der 4 äußeren Zehen.

Zwischen den Mittelfußknochen liegen oben 4, unten 3 Zwischenknochen-Muskeln, die sich wie an der Hand verhalten.

4) Dann liegen hier noch besondere Muskeln für die große und die kleine Zehe. Der Abzieher der großen Zehe, von der inneren Seite des Fersenbeins, des Sprung-, Kahn- und ersten Keilbeins und des ersten Mittelfußknochens an das erste Zehenglied, das er von den anderen Zehen abzieht.

Der kleine Beuger der großen Zehe vom zweyten Keilbein unten ans erste Glied; ihr Anzieher vom Würfel- und dritten Keilbein und vom 5ten Mittelfußknochen innwendig ans erste Glied, das er gegen die anderen Zehen zieht.

Der Abzieher der kleinen Zehe vom Fersenbein auswendig ans erste Glied; ihr Beuger innwendig vom 5ten Mittelfußknochen ans erste Glied.

4. Kopfmuskeln.

Theilen sich in zufallende, welche vom Rumpfe herkommen und in eigene.

A. Die zufallenden sind schon beym Rumpfe angeführt.

B. Eigene Kopfmuskeln.

Sie theilen sich in die Muskeln der Hirnschale, des Gesichts und der Kiefer;

a. die Hirnschale ist von den schon genannten Hautmuskeln bedeckt;

b. Gesichtsmuskeln sind eigentlich nur die der Nase und des Mundes.

1) Darunter muß zuerst der Ringmuskel bemerkt werden, welcher den Mund geschlossen hält, vorzüglich deßhalb, weil die meisten Mundmuskeln sich in denselben heften und ihn nach allen Seiten auseinander ziehen.

2) Aufzieher; zwey heben die Nasenflügel und die Oberlippen, heißen Nasen- und Oberlippenheber, und entspringen am unteren Rande der Augenhöhle. Der große und der kleine Jochmuskel entspringen vom Jochbein, gehen zur Oberlippe, und dienen beym Lachen. Der Heber des Mundwinkels entspringt auf dem Oberkiefer selbst.

3) Abzieher; der Mund wird heruntergezogen durch den dreyeckigen und viereckigen Kinnmuskel, beyde vorn vom Kinn, jener zum Mundwinkel, dieser zur Mitte der Unterlippe; ferner vom Lachmuskel, der nur ein kleines Bündel vom breiten Halsmuskel ist.

Es gibt hier noch mehrere kleine Muskeln, welche die Nasenscheidewand und die Nasenflügel herunterziehen oder die Lippen ans Zahnfleisch.

4) Rückzieher ist der Trompetermuskel; entspringt am Flügelbein des Keilbeins, hinter den Backenzähnen beyder Kiefer, und geht zum Mundwinkel, welchen er nach hinten zieht, wodurch die Speisen beym Kauen unter den Zähnen gehalten werden. Beym Blasen wird er nach außen getrieben.

c. Muskeln des Unterkiefers;

1) Aufgezogen wird der Unterkiefer durch den Schläfenmuskel, welche der stärkste von allen ist, das ganze Schläfenbein unter dem Jochbein bedeckt, und sich an den Kronfortsatz des Unterkiefers heftet.

Der Kaumuskel entspringt vom Jochbogen und geht auswendig an den aufsteigenden Ast des Unterkiefers; der innere Flügelmuskel entspringt am Flügelfortsatz des Keilbeins und heftet sich an die innere Fläche des Unterkieferasts.

2) Abgezogen wird er durch den zweybäuchigen Kiefermuskel, welcher hinten am Schläfenbein entspringt, und sich innwendig an den vordern Rand des Kiefers setzt. Er zieht zugleich den Unterkiefer nach hinten. Es sind im Grunde zwey Muskeln, welche hintereinander liegen, und nur durch eine Sehne verbunden sind, die sich ans Zungenbein beveſtiget. Der hintere zieht daher dieses Bein nach hinten, der vordere nach vorn.

3) Vorwärtsgezogen wird er durch die äußeren Flügelmuskeln, vom Flügelbein zum Gelenkkopf des Unterkiefers; sie wirken vorzüglich beym Kauen, indem sie die Zähne auf einander vor- und seitwärts hin- und herziehen; jenes, wenn beyde zugleich sich zusammenziehen, dieses, wenn sie es abwechselnd thun.

Die Muskeln der Augen, Ohren und Zunge gehören zu den Sinnorganen.

3) Nervensystem.

Die Nervenmasse besteht größtentheils aus einer weißen, weichen, käseartigen Substanz, welche man Marksubstanz nennt, und die fast überall von einer grauen, blutreichen Substanz umgeben ist, oder an manchen Stellen dieselbe umgibt. Sie ist durch den ganzen Leib verbreitet, wie das Gefäßsystem, und bildet meist netzartig verbundene Fäden und Schnüre, welche größtentheils aus einem gemeinschaftlichen Mittelstamm entspringen.

Es gibt zwey Nervensysteme, nehmlich eines für die animalen, und eines für die vegetativen Theile oder die Eingeweide. Jenes liegt hinter der Wirbelsäule und vermittelt die Empfindung und die Bewegung; dieses liegt vor derselben und vermittelt die Verrichtungen der Eingeweide, die Verdauung, den Saftlauf, das

Athmen und die Absonderung verschiedener Flüssigkeiten, wie Schleim, Galle, Harn, Fett, Eyer u. s. w.

A. Animales Nerven-System.

Das animale Nervensystem theilt sich in das Stamm- und Astwerk, oder in die Centralmasse und die Nerven.

a. Nervenstamm.

Die Centralmasse füllt die Kopf- und Rückgraths-Höhle aus, und zerfällt wieder in das Rückenmark und das Hirn.

1. Rückenmark.

Das Rückenmark gleicht einem plattgedrückten Stabe, liegt im Rückgraths-Canal, welcher durch die Körper und Bögen der Wirbel gebildet wird, und läuft vom Hirn, dessen dünne Fortsetzung es ist, bis aufs erste Lendenwirbel, wo es sich ganz in Lenden- und Kreuz-Nerven auflöst, welche man deßwegen den Roßschweif nennt. Es scheint überhaupt nichts anders als eine Zusammenfilzung von unendlich vielen Nervenfäden zu seyn, wie auch das Hirn, in welchem man an vielen Stellen die Fadenbildung deutlich erkennt. Seine Mitte erstreckt sich noch als ein dünner Faden bis zum ersten Endwirbel, theilt sich sodann und läuft an den Seiten dieser 4 Wirbel herunter.

Es hat knotige Anschwellungen und ist völlig mit einem dünnen Knotenstock zu vergleichen, welcher vorn und hinten plattgedrückt ist, auch etwas an den Seiten; so daß er ziemlich viereckig erscheint mit abgerundeten Kanten. Vorn und hinten läuft eine tiefe Längsspalte, so daß es scheint, es sey aus zwey neben einander liegenden Gerten zusammengesetzt. Auch an jeder Seite läuft eine, jedoch schwächere Spalte herunter, wodurch das Rückenmark in eine vordere und hintere Hälfte geschieden wird. Außerdem liegt vor und hinter dieser Spalte eine schwache Furche, worinn die Wurzeln der Nerven entspringen.

Schneidet man das Rückenmark quer durch, so zeigt sich in der Mitte der weißen Masse ein röthlicher Kern, den man die graue Substanz nennt. Er läuft vom unteren Ende bis zum oberen und hat 4 Kanten, welche mit den Spalten abwechseln.

Ob diese Substanz ursprünglich in der Mitte liegt, oder durch Längsfaltung des Rückenmarks nur nach innen geschlagen ist, ist noch nicht entschieden.

Das Rückenmark ist von einer Hülle umgeben, welche aus 3 Häuten besteht, wie fast alle Häute des Leibes, namentlich der Adern und des Darms. Die innere heißt Gefäßhaut oder weiche Haut und entspricht der Schleimhaut des Darms. Die zweyte heißt Spinnwebenhaut, weil sie sehr zart und gefäßlos ist; entspricht der sogenannten Sehnenhaut des Darms. Die äußere ist sehr vest und heißt daher harte Haut, besteht aus zwey Lagen von Fasern, wovon die innern kreisförmig, die äußeren der Länge nach laufen, ganz so wie beym Darm. Diese Haut liegt nicht ganz dicht am Rückenmark an, sondern läßt einen Zwischenraum.

Das Rückenmark gibt jederseits zwischen je zwey Wirbeln einen Nerven ab, welcher mit zwey Wurzeln entsteht, aus der hinteren und der vorderen Furche mit mehreren Fäden. Beide Wurzeln laufen bis zur harten Haut, vereinigen sich daselbst, nachdem die hintere zu einem Knoten angeschwollen ist, durchbohren diese Haut und theilen sich in zwey Aeste, wovon der eine nach hinten und außen läuft zu den fleischigen Theilen des Leibes, den Armen, Rippen und Füßen; der andere nach vorn in die Höhle des Halses, der Brust und des Bauchs, wo er sich durch Anschwellungen oder Knoten mit dem Eingeweid-Nervensystem verbindet, dessen Hauptstämme als zwey lange Stränge neben den Wirbelkörpern durch Hals, Brust und Bauch herunterlaufen, und daher auch Intercostal-Nerven heißen.

Jene Nerven nennt man Rückenmarks-Nerven; und es sind ihrer so viele, als vollkommene Wirbel, nehmlich 30. Jedes Nervenpaar gehört zu dem vor ihm liegenden Wirbel.

2) Hirn.

Man rechnet zum Hirn das verlängerte Mark, das kleine und große Hirn.

a) Verlängertes Mark.

Oben verdickt sich der Rückenmarks-Stab, nachdem er in die Hirnschale getreten ist, wie ein Stockknopf, und wird der Länge

nach canneliert. Dieser Theil heißt das verlängerte Mark. Die vordere Hälfte theilt sich in vier Längsleisten, wovon die vorderen pyramidenförmige Körper, die zwey hinteren olivenförmige heißen; die zwey Leisten der hinteren Hälfte strangförmige. Die Pyramidenkörper theilen sich vorn in vier bis fünf Bündel, welche sich durchkreuzen, so daß die von der rechten Seite zur linken gehen und umgekehrt, und auf diese Weise zum Hirn heraufsteigen. Daraus erklärt man, warum oft bey Hirn-Verletzungen auf einer Seite Leibestheile auf der entgegengesetzten Seite gelähmt werden. Das verlängerte Mark oder der Rückenmarksknopf ist derjenige Theil, durch dessen Verletzung plötzlicher Tod erfolgt; daher man die Thiere am leichtesten durch einen Stich zwischen dem Hinterhauptsbein und dem ersten Halswirbel tödten kann, was die Alten schon wußten, als welche die Elephanten, wenn sie gegen die eigenen Leute umkehrten, durch Einschlagen eines Meisels an dieser Stelle tödteten.

b) Kleines Hirn.

Nach diesem Knopf, d. h. weiter in die Hirnschale herein bildet sich plötzlich auf der Vorder- oder Unterseite des Nervenstabes ein dickes Querband, welches die Hirnbrücke heißt, auf dem Körper des hintern Keilbeins liegt, und das Mark zur Hälfte umgibt. Sie hat in der Mitte eine Längsfurche wie die vordere Rückenmarksspalte, und aus ihr laufen die Fasern quer nach außen, als wenn sie ein Haufen vorderer Wurzeln von Rückenmarks-Nerven wären. Sie bildet den eigentlichen Anfang des Hirns. Die strangförmigen Körper, die Seitenränder dieser Brücke und einer Markmasse vor derselben treten von dem Stab ab, steigen nach hinten oder vielmehr oben wie 3 große Aeste, die man Schenkel nennt, in die Höhe; breiten sich in viele Lappen aus und verwachsen sowohl seitwärts mit einander zu einer Wand, als auch mit denen der entgegengesetzten Seite in der Mittel-Linie des Hinterhaupts, indem sie eine kleine Höhle zwischen sich lassen. Diese Masse heißt das kleine Hirn; die Höhle die vierte Hirnhöhle, welche nach hinten oder unten auf den strangförmigen Körpern offen ist, und daher keine geschlossene Blase vorstellt, sondern nur einen Gang wie das Mundloch eines Bergwerks. Diese Höhle dringt übrigens nicht so tief in die

Hirnmasse hinein, daß man das kleine Gehirn eine Blase nennen könnte. Dieses hat oben und hinten der Länge nach ein ziemlich tiefes Thal, dessen Boden man den Wurm nennt, und stellt daher 2 Halbkugeln vor, mit vielen ziemlich parallelen Falten, die sammt ihrem Ueberzug, der grauen Substanz, sehr tief in die Masse hinuntersteigen, so daß diese, wenn man sie senkrecht besonders von vorn nach hinten durchschneidet, im Groben aussieht wie ein mehrmal gefiedertes Blatt mit einem kurzen dicken Stiel und solchen Stielchen, die aus Mark bestehen. Diese Figur heißt der Lebensbaum.

Der größte Theil, besonders der hintere, des kleinen Hirns ist also eine starke Entwicklung der hinteren Rückenmarks-Hälfte oder der sogenannten strangförmigen Körper.

Es liegt auf dem Boden des Hinterhauptsbeins und füllt dessen Höhle kaum zur Hälfte aus; die obere Hälfte wird durch die hinteren Lappen des großen Hirns ausgefüllt.

c) Großes Hirn.

Die vordere Hälfte des verlängerten Marks oder die pyramidenförmigen Körper laufen dagegen zwischen der Brücke und dem kleinen Hirn vorwärts und verwandeln sich auf eine ähnliche Art in das große Hirn, indem sie gleichfalls sich in 2 Schenkel aus einander begeben, und dadurch eine große Kluft zwischen sich lassen, sodann wandförmig in die Höhe steigen, oben sich nach innen schlagen und dann ebenfalls nach unten, wo sie in der Mittel-Linie verwachsen und ein großes Thal bilden, wodurch die zwey Hirnkugeln von einander geschieden werden. Die untere Masse dieses Thals heißt der Balken. Vor den großen Hirnschenkeln liegen noch 2 große Knollen hintereinander, welche man als mittlere und vordere Schenkel betrachten kann, die Sehhügel, und noch mehr nach vorn die gestreiften Körper, die mit den Hirnboden bilden helfen und von denen die mittleren und vorderen Hirnwände aufsteigen. Diese Wände haben so außerordentlich viel überflüssige Masse, daß sie in der Hirnschale nicht Platz hat, sondern sich manchfaltig mit ihrem grauen Ueberzug einsenkt, wodurch tiefe und gewundene Furchen entstehen, deren gewölbte Zwischenräume wie Würste oder gewundene Därme aussehen, und Hirnwindungen heißen. Diese Windungen

gehen übrigens nicht so tief und zahlreich wie beym kleinen Hirn in die Markmasse herunter, und zeigen daher beym Durchschnitt nicht eine baumförmige Verzweigung, sondern mehr einen gebögelten Rand, wie eine Krause um eine große weiße Markfläche, welche man das ovale Centrum nennt. Unter diesen Windungen finden sich zwey, ziemlich der Quere nach sehr tief gehende, wodurch die Hirnkugeln in 3 große Lappen geschieden werden. Die zwey vordern liegen unter dem Stirnbein; die zwey hinteren unter dem Hinterhauptsbeine auf dem kleinen Hirn, die 2 mittleren, welche die größten sind, und vorzüglich die Seitentheile des Hirns bilden, unter den Scheitelbeinen. Das große Hirn wiegt ungefähr 3 Pfund Medicinalgewicht oder 36 Unzen; das kleine etwa 5 Unzen; das Rückenmark nicht viel über eine; das verlängerte Mark ½ Unze.

Die große Hirnhöhle, welche zwischen dem Boden, der im Grunde nur von dem breiter gewordenen Rückenmark gebildet wird, zwischen den äußeren Wänden, den inneren Thalwänden und dem Balken, der nicht bis auf den Boden herunterreicht, liegt, wird durch eine sehr dünne Scheidwand vom Balken bis auf den Boden in 2 Höhlen geschieden, welche man die Hirnkammern oder die erste und zweyte Hirnhöhle nennt, und die gewöhnlich mit einem Dunst angefüllt sind.

Von der vierten oder der Höhle des kleinen Hirns führt im oberen Rande des Rückenmarks, wenn wir es noch so nennen wollen, ein enger Gang, den man die Wasserleitung nennt, vorwärts zu einer kleinen Erweiterung zwischen den Sehhügeln, welche die dritte Hirnhöhle heißt, sich gabelt und jederseits in eine der großen Hirnhöhlen hinter der dünnen Scheidwand sich öffnet. Auf diese Weise stehen alle genannten Hirnhöhlen mit einander in Verbindung und bilden mithin keine Blasenräume, sondern nur Gänge mit verschiedenen Erweiterungen in der Masse beider Hirne, gerade so wie Berghöhlen. Ueberdieß öffnen sich die beiden großen Hirnhöhlen nach vorn durch eine gemeinschaftliche Mündung zwischen den vordern und mittlern Lappen.

Endlich gibt es noch eine fünfte Hirnhöhle, die aber nichts anderes ist als ein kleiner Raum zwischen den dünnen Blättern der großen Scheidwand, ohne allen Ausgang. Man kann mit-

hin das Hirn als 2 ungleiche Hügel betrachten, welche unterminiert sind, und wovon der Eingang hinten auf dem verlängerten Mark liegt, aus dem sodann die vierte Hirnhöhle in die Höhe steigt, die Wasserleitung vorwärts, die sich dann erweitert in die dritte Höhle, welche zu 2 großen Seitenhöhlen führt, die vorn wieder einen gemeinschaftlichen Ausgang in der Mitte der Querspalte zwischen den vorderen und hinteren Lappen haben.

Auf diesem Wege liegen oben auf dem Boden oder auf den Schenkeln des großen Hirns einige Erhöhungen, wovon sich besonders 4 über der Wasserleitung auszeichnen, die man die Vierhügel nennt; davor liegt die Zirbel wie eine Erbse, worinn sich gewöhnlich Körner von phosphorsaurem Kalk, wie die Knochen, sammeln — der sogenannte Hirnsand. Vorn senkt sich aus der dritten Hirnhöhle eine Vertiefung nach unten in einen auf das Keilbein stoßenden Fortsatz, welche der Trichter heißt.

An der unteren, auswendigen Fläche des Hirnbodens, oder an dem unter dem Hirn weglaufenden Rückenmark entspringen meistens aus den Seiten desselben die Hirnnerven, nur mit einfacher, jedoch ebenfalls aus vielen Fäden zusammengesetzter Wurzel, welche man als die vordere ansehen kann; so daß man füglich die Wände beider Hirne als eine Menge mit einander verwachsener hinterer Nervenwurzeln betrachten könnte, welche, statt zu Muskeln und zu der Haut zu gehen wie die des Rückenmarks, sich nach oben und hinten schlagen, und sich miteinander vereinigen, ohne zu andern als zu Nervenorganen zu gehen, und ohne andere als Nervenwirkungen hervorzubringen. Das Hirn wäre demnach nichts anderes als eine ungeheure Masse von hinteren Rückennerven, welche sich vom Roßschweif dadurch unterscheiden, daß sie wandartig zusammenhängen, und in der Hirnschale bleiben, während jene nur eine gewisse Strecke im Rückgraths-Canal verlaufen, und dann doch aus den Löchern des Kreuzbeins heraustreten, um fremden Verrichtungen vorzustehen.

Das Hirn besteht dem größten Theile nach aus weißer Marksubstanz, welche auswendig von der grauen Substanz kaum 1 — 2 Linien dick umgeben ist. Diese Substanz dringt mit den Falten in die Tiefe und findet sich übrigens auch an verschiedenen Stel-

len des Hirns mitten im Mark, außer allem sichtbaren Zusammenhang mit der Rinde, wie z. B. in den gestreiften Körpern.

Das Hirn ist von einem häutigen Sack umgeben, wie das Rückenmark. Die Gefäßhaut, ohne die Spinnwebenhaut, dringt in die Falten ein, und durch die Oeffnungen in die Hirnhöhlen, wodurch diese so verschlossen werden, daß angesammeltes Wasser nicht heraustritt, wie die Kopfwassersucht zeigt. In den Höhlen faltet sich die Gefäßhaut zusammen, fast wie das Gekröse, und bildet große Adernetze. Die harte Hirnhaut auswendig, dicht an der Hirnschale, besteht aus zwey deutlichern Blättern als am Rückenmark, wovon das innere als eine große Falte sich in das Thal oder den großen Hirnspalt einschlägt, und vorn die große, hinten die kleine Sichel bildet, außerdem zwischen dem kleinen Hirn und den hinteren Hirnlappen das sogenannte Zelt. Diese Hirnhäute begleiten auch die Nerven als Scheiden, welche durch sie die Blutgefäße bekommen.

b. Nerven.

Die Nerven bestehen aus langen, dünnen Markschnüren, welche wie die Fäden einer ungedrehten Schnur an einander liegen, und durch eine häutige Scheide zusammen gehalten werden. Sie verbreiten sich, wie die Gefäße, durch den ganzen Leib, und gehen zu den Muskeln, Eingeweiden und Sinnorganen, indem sie sich ins Unendliche verzweigen, so daß man an allen begränzten Oberflächen nicht im Stande ist, einen Punkt anzugeben, an welchem nicht Nervenfäden angetroffen würden. Diese Verzweigung geschieht aber nicht, wie bei den Gefäßen, durch Theilung des Hauptstammes; sondern es entfernt sich nur ein Bündel von Fäden, welches sich immer mehr theilt, bis alle Fäden von einander getrennt sind. Sie zerfallen in Rückenmarks- und Hirnnerven.

1) Rückenmarks-Nerven.

Die Nerven des Rückenmarks theilen sich, wie die Wirbelsäule in Hals-, Brust-, Lenden- und Kreuznerven.

a. Die Zahl der Halsnerven ist 8.

Der erste heißt Hinterhaupts-Nerve, weil er zwischen dem Hinterhaupt und dem Atlas oder ersten Halswirbel hervorkommt, und daher auch zu den Kopfnerven gerechnet wird. Sein hinte-

rer Ast vertheilt sich in die graden und schiefen Kopfmuskeln; sein vorderer an die Wirbelschlagader, die Lungen- und Knotennerven.

Der zweyte, unter dem ersten Halswirbel, theilt sich, wie gewöhnlich, in einen hinteren Ast zu den Kopfmuskeln am Halse und selbst zum Hinterhaupts-Muskel, und in einen vorderen ebenfalls zu Kopf-Muskeln und zum ersten Halsknoten des sympathischen Nerven, so wie zu andern.

Der dritte zur Haut des Halses bis zum Unterkiefer, zur Ohrmuschel und zum Hinterhaupt. Er ist sehr groß.

Der vierte zu Rücken-, Hals- und Kopfmuskeln, zur Haut der Brust und des Nackens. Er gibt den Schulternerven ab zu den Muskeln auf dem Schulterblatt, und bildet mit Zweigen des vorigen und des folgenden vorzüglich den Zwerchfells-Nerven, der bis zum Zwerchfell herunter steigt und unterwegs verschiedene Zweige abgibt.

Der 5te, 6te, 7te und 8te bilden mit einem Aste des vorigen und des ersten Rückennerven ein großes Geflecht, woraus die Armnerven entspringen. Aus dem 5ten bis 7ten kommt der hintere Brustnerve zum großen Sägmuskel, ferner der Achselnerve zum Muskel unter dem Schulterblatt, zum Deltamuskel des Oberarms und der Haut desselben; aus dem 6ten und 7ten der vordere Brustnerve zu den Brustmuskeln, der Drüse und der Haut.

b. Alle 12 Rückennerven geben kurze Zweige zu den Knoten einen vorderen Ast, der unter jeder Rippe zwischen den Zwischenrippen-Muskeln nach vorn bis zum Brustbein läuft, und dort an die äußeren Brust- und Bauchmuskeln tritt; der hintere Ast geht zu den Rückenmuskeln.

Der 2te und 3te Rückennerve gibt noch Zweige zur Haut des Arms, wovon die des ersten bis zum Ellenbogen reichen.

c. Die 5 Lendennerven vereinigen sich noch mit einem Zweige des letzten Rückennerven, und selbst der oberen Kreuznerven zu dem großen Schenkelgeflecht, woraus die Nerven der hinteren Glieder entspringen. Außerdem geben sie, besonders die oberen, Zweige zu den Rücken- und Gesäßmuskeln, nach vorn zu den Bauchmuskeln und zur Haut.

Die 5 Kreuznerven gehen vorzüglich an die Reproductions-Organe, und das Ende des Darmcanals.

2. Gliedernerven.

a. Armnerven.

Aus dem Armgeflecht, welches von den vier unteren Halsnerven und den zwey oberen Rückennerven gebildet wird, entsteht

1) Der Speichennerve; er gibt einen Zweig an den breiten Rückenmuskel, geht zur vorderen Fläche des Arms, gibt den oberen äußeren Hautnerven ab bis zur Handwurzel, und geht endlich auf den Rücken der Hand, wo er sich in die Strecker der Finger vertheilt.

2) Der äußere Haut- oder durchbohrende Nerve geht aus dem Hauptgeflecht durch den Hakenmuskel zu den Beugmuskeln des Vorderarms und zur Haut auf der äußeren Fläche bis zum Daumen.

3) Der Mittelarm-Nerve, der stärkste von allen, und die eigentliche Fortsetzung des ganzen Armgeflechts, geht fast ohne Zweige an der inneren Seite des Oberarms ganz herunter zu den Beugern, spaltet sich unter der Mitte des Vorderarms in einen Speichen-Ast zu den Beugern der Finger, besonders des Daumens, und in den Ellenast ebenfalls zur hohlen Hand, besonders zum Mittel- und Ringfinger.

4) Der Ellenbogen-Nerve wird von den drey unteren Nerven des Geflechts gebildet, läuft ebenfalls an der inneren Seite herunter bis innwendig an die Gelenkrolle, wo er beym Anstoßen heftigen Schmerzen verursacht, und viele Zweige sowohl zur Handhöhle als zu ihrem Rücken, also zu Beugern und Streckern abgibt.

5) Ein Ast des ersten Rückennerven bildet den inneren Hautnerven, der bis zur Handwurzel und zum kleinen Finger heruntersteigt.

b. Schenkelnerven.

Aus dem Schenkelgeflecht entspringen:

1) Der zweyte und dritte Lendennerve, schickt einen Hautzweig bis herunter zum Knie.

2) Der zweyte, dritte und vierte bildet den Hüftloch-Ner-

ven, der durch das Hüftbeinloch zu den nach innen liegenden Schenkelmuskeln und zur Haut geht.

3) Der Schenkelnerve, aus dem ersten bis vierten Lendennerven, läuft zwischen dem runden Lenden- und Hüftbeinmuskel herunter an die innere Seite des Schenkels und Schienbeins bis zur großen Zehe.

Aus dem vierten und fünften Lendennerven, wozu starke Aeste von den 3 oberen Kreuznerven treten, bildet sich der größte Nerve des Leibes, nehmlich der Hüftnerve, welcher durch den Ausschnitt hinter dem Hüftbein hervortritt, verschiedene Zweige zu den benachbarten Muskeln gibt und hinten zur Haut des Schenkels und der Wade, sich sodann um die Mitte des Oberschenkels spaltet in den Schien- und Wadenbein-Nerven.

4) Jener ist der stärkere, läuft in der Kniekehle herunter zum Schienbein, hinter dem inneren Knöchel auf die Sohle, wo er sich in die Sohlennerven theilt zu allen Zehen und zur Haut. Schon oben gibt er den langen hinteren Hautnerven ab, der hinter den Wadenmuskeln herunter zum äußeren Knöchel, diesem Fußrande, und zur fünften Zehe geht, auch zur Sohle und den Beugmuskeln der Zehen.

5) Der Wadenbein-Nerve spaltet sich bald in den oberflächlichen Hautnerven und den tiefen Muskelnerven; jener läuft am Wadenbein herunter auf den äußeren Fußrücken zu den 3 äußeren Zehen; der zweyte läuft vor dem Schienbein zwischen den Muskeln auf den Fußrücken zum gemeinschaftlichen Zehenstrecker und zur großen Zehe.

3. Kopfnerven.

Die Kopfnerven unterscheiden sich von den Rückennerven vorzüglich dadurch, daß sie nicht aus einer vorderen und hinteren Wurzel entspringen, und in der Regel selten zu eigenen Knoten anschwellen. Sie gehen zwar meistens zu den Sinnorganen, jedoch auch zu Muskeln, zur Haut und selbst zu Eingeweiden.

Wie der Kopf eigenthümliche Muskeln hat, und solche die sich vom Rumpf aus an ihn heften, so hat er auch eigene Nerven, die nicht über ihn hinausgehen, und andere, welche zum Rumpfe laufen, entweder zu Muskeln oder zu Eingeweiden desselben. Jene entspringen aus dem eigentlichen Hirn, diese meist

aus dem verlängerten Mark, und man könnte sie daher auch wieder in animale und vegetative Kopfnerven eintheilen.

Früher hat man nur 9 Hirnnerven gezählt, weil man einige mit ihren Wurzeln nah an einander entspringende für einen gehalten hat; jetzt zählt man deren 12. Sie folgen von vorn nach hinten so aufeinander.

a. Animale Hirnnerven.

1) Die Riechnerven sind größtentheils nur Verlängerungen der grauen Substanz aus der Furche hinter dem vorderen Hirnlappen vor den gestreiften Körpern, und entspringen mit 3 Wurzeln, laufen unter dem Hirn nach vorn, schwellen in einen Knollen an, aus welchem je zwey Dutzend Zweige durch die Löcher der Siebplatte des Riechbeins in die Nasenhöhle gehen, sowohl zur Scheidwand als zu den zwey oberen Muscheln.

2) Die Sehnerven entspringen von den sogenannten Sehhügeln, gehen unter dem Hirn nach vorn und innen, verfließen in einander und durchkreuzen sich, und gehen dann durch das Loch im vorderen Keilbeinflügel zum Auge; jeder also zu dem der anderen Seite. Bey Menschen und den Säugthieren ist diese Kreuzung nicht deutlich, wohl aber bey den Fischen. Daß sie sich aber auch beym Menschen finde, beweist der Umstand, daß wenn der Sehnerve einerseits verletzt wird, das Auge der anderen Seite erblindet.

3) Die Bewegungsnerven der Augen entstehen an den Markschenkeln des Hirns, gehen durch den oberen Augenhöhlenspalt an die Aufhebmuskeln des Augapfels und der Augenlieder, an den inneren und den unteren graden, und an den unteren schiefen Augenmuskel.

4) Die Rollnerven des Auges entspringen aus den vorderen Schenkeln des kleinen Hirns, gehen ebenfalls durch den oberen Augenhöhlenspalt in den oberen schiefen Augenmuskel an der inneren Seite des Auges; sie sind die dünnsten Hirnnerven und richten besonders das Auge in die Höhe, daher sie auch die pathetischen Nerven heißen.

5) Die dreytheiligen Nerven kommen mit vielen Bündeln hinten aus der Hirnbrücke, bilden eine Art mondförmiges Geflecht und theilen sich dann je in drey Aeste.

a. Der erste, oberste heißt Augenhöhlen-Nerve, und ist unter seinen Cameraden der dünnste, geht durch den oberen Augenhöhlenspalt und theilt sich sogleich wieder in drey Zweige, den Stirn-, Thränen- und Nasennerven.

1) Jener gibt sogleich in der Augenhöhle den Rollnerven ab, welcher über der Rolle des oberen schiefen Augen-Muskels zu den Augenliedern geht und zur Stirn, läuft dann durch das Augenbrauenloch im Stirnbein zu den Stirnmuskeln.

2) Der Thränennerve geht an der äußeren Seite der Augenhöhle zur Thränendrüse.

3) Der Nasennerve geht an der inneren Seite der Augenhöhle, wo er einen kurzen Zweig zum Linsenknoten auf dem Sehnerven abgibt, und einen andern, der rückwärts durch ein Siebbeinloch in die Hirnschale zurück geht, aber sogleich wieder durch ein anderes in die Nasenhöhle auf die vordere Scheidewand. Sodann vertheilt er sich an den Thränensack, ans obere Augenlied und an die Stirn.

b. Der mittlere Ast des 5ten Paars ist der Oberkiefer-Nerve, geht durch das runde Loch des Keilbeins heraus, gibt einen Zweig, den Wangennerven, durch die untere Augenhöhlenspalte und die Augenhöhle zur Haut auf dem Jochbein, und theilt sich sodann in den Gaumenkeilbein-Nerven, den hinteren Zahnhöhlen-Nerven und den Unteraugenhöhlen-Nerven.

1) Jener theilt sich wieder in zwey Zweige. Der sogenannte zurücklaufende Nerve, gibt die oberen Nasennerven ab, dringt sodann durch ein Loch am Grunde des Flügelbeins, und verbindet sich mit Zweigen des 6ten Nervenpaars und mit dem großen Intercostal-Nerven, wodurch also ein Zusammenhang zwischen dem Hirn und dem vegetativen Nervensystem hergestellt wird. — Der zweyte Zweig ist der Gaumennerve, welcher die unteren Nasennerven und die Nerven des Zäpfchens und der Mandeln abgibt.

2) Der hintere Zahnhöhlen-Nerve dringt durch das Loch hinter dem letzten Backenzahn zum Canal im Oberkiefer und gibt an die Wurzeln der hinteren Backenzähne Fäden ab.

3) Der Unteraugenhöhlen-Nerve ist im Grunde der Stamm des Oberkiefer-Nerven, dringt durch den unteren Augenhöhlenspalt, kommt zum Loch am unteren Augenhöhlenrand heraus, nachdem er den vorderen Zähnen Fäden zugeschickt hat, und theilt sich sodann in 5 — 6 Aeste zu den unteren Augenliedern, den Nasenmuskeln, der Oberlippe.

c. Der dritte und stärkste Ast des 5ten Paars ist der Unterkiefer-Nerve; dringt durch das ovale Loch am hinteren Rande des Keilbeinflügels, und theilt sich in einen oberen und unteren Zweig, wovon der erste Fäden zum Kau-, Schläfen-, Trompeter- und zu den Flügelmuskeln schickt.

Der untere Zweig ist eigentlich die Fortsetzung des Hauptastes, und theilt sich wieder in 3 Zweige, wovon

1) Der erste der eigene Unterkiefer-Nerve ist, und nachdem er Fäden zur Unterkieferdrüse, dem breiten Zungenbein-Muskel und dem zweybäuchigen Unterkiefer-Muskel abgeschickt hat, in den Canal des Unterkiefers geht, um jedem Zahn seinen Faden zu geben, sodann zum vorderen Unterkieferloch auswendig heraustritt zur Unterlippe.

2) Der zweyte Zweig heißt der innere Zungennerve; gibt durch die Paukenhöhle einen Faden zum Paukenfell ab, den man Paukensehne nennt, und der wieder zum Ohr herausgeht und sich mit dem Antlitznerven verbindet; jedoch kommt dieser Faden eigentlich vom letzteren Nerven. Dann geht der Hauptzweig zu den Drüsen unter der Zunge und endigt sich in den Wärzchen auf derselben, besonders an den Seiten und der Spitze.

3) Der dritte Zweig ist der flache Schläfennerve, welcher zu der Ohrmuschel, zur großen Speicheldrüse und zur Haut über dem Schläfenmuskel Fäden schickt.

6) Die abziehenden Augennerven entspringen aus den Hirnschenkeln und dem Hirnknoten, gehen vorwärts, verstärken sich durch das Drosseladerloch mit einem Zweig vom sympathischen Nerven, und laufen dann durch die obere Augenhöhlenspalte in den abziehenden Augenmuskel.

7) Der Antlitznerve, sonst der harte Hörnerve, entspringt aus der Furche zwischen dem Hirnknoten und dem verlän-

gerten Mark, geht mit dem Gehörnerven ins Ohr, gibt einen Faden an den Paukenfell- und Steigbügel-Muskel, tritt zu einem Loch zwischen Griffel- und Warzenbein heraus, gibt die Sehne des Paukenfells ab, sodann zur Ohrmuschel, zum zweybäuchigen Unterkiefer-Muskel und zum Kopfnicker, richtet sich dann nach vorn, wo die Ohrspeicheldrüse viele Zweige erhält, und theilt sich in einen oberen und einen unteren Ast, wovon jener auf dem Jochbein das sogenannte Gänsefuß-Geflecht bildet, auch zur Stirn und zu den Backen viele Zweige schickt.

Der untere Ast geht hinter dem Unterkiefer auf die äußere Fläche desselben und verbreitet sich überall in der Haut des Gesichts. Diese Gesichtsnerven leiden vorzüglich in dem bekannten Gesichtsschmerz.

8) Der Hörnerve, sonst das 7te Paar, entspringt dicht hinter dem vorigen aus der 4ten Hirnhöhle, und geht in 2 Aesten zum Ohr, und zwar der vordere zur Schnecke, der hintere zu den zirkelförmigen Canälen.

b. Vegetative Hirnnerven.

9) Der Zungenschlund-Nerve kommt vorn aus dem verlängerten Mark hinter den sogenannten olivenförmigen Körpern, tritt durch den Canal der inneren Drosselvene oder das sogenannte zerrissene Loch zum Schädel heraus, gibt Fäden zum Antlitz- und Lungennerven, empfängt einen Ast vom sympathischen, geht zu den Schlund- und hinteren Zungenmuskeln, und gibt Fäden an die größten Wärzchen hinten auf der Zunge.

10) Der Lungen- oder herumschweifende Nerve, sonst das 8te Paar, entspringt dahinter an den Seiten des verlängerten Marks und geht durch dasselbe Loch, steigt zwischen der Drosselvene und der inneren Drosselschlagader herunter, verbindet sich mit Zweigen des Beynerven, des Zungenschlundnerven und des oberen Halsknotens, gibt sodann Nerven zum Schlund- und Kehlkopf, tritt am Ursprung der Schlüsselbein-Arterien in die Brust und geht hinter den Lungen bis zum Magen. Unter der Schlüsselbein-Arterie gehen von ihm zwey rücklaufende Nerven wieder herauf zum Kehl- und Schlundkopf, und zwar so, daß sich

der größere der linken Seite von vorn nach hinten um den Bogen der Aorta schlägt, der der rechten Seite um die Schlüsselbein-Arterie. Ebendaselbst entstehen auch viele Zweige, welche mit denen des sympathischen Nerven auf dem Herzbeutel das sogenannte Herzgeflecht bilden, woraus wieder viele Fäden kommen, welche die größeren Blutgefäße begleiten. Sodann gehen Zweige aus dem Stamm, mit einigen vom sympathischen Nerven, ab, um das Lungengeflecht hinten auf der Lunge zu bilden, wovon viele Fäden die Luftröhrenäste begleiten.

Der rechte Stamm steigt sodann hinten an der Speiseröhre, der linke vorn an derselben herunter, wobey sie ihr viele Zweige geben, welche man hinteres und vorderes Speiseröhren-Geflecht nennt. Endlich gehen sie mit der Speiseröhre durchs Zwerchfell zum Magen, wo der linke oder nun vordere auf der kleinen Krümmung des Magens das vordere Magengeflecht bis zum Ausgang des Magens bildet; der rechte oder hintere, das hintere Magengeflecht von der kleinen Krümmung bis zur großen. Zuletzt verbinden sie sich noch mit Aesten des sympathischen Nerven zum Leber-, Milz- und Nierengeflecht und erweisen sich mithin überall als ächte Eingeweid-Nerven, welche jedoch aus dem Kopfe kommen.

11) Der sogenannte Beynerve zum Lungennerven, entspringt dünn und tief unten am Hals unter dem 5ten Halsnerven, steigt im Wirbelcanal, wo er sich durch Zweige neben den andern Halsnerven verstärkt, herauf in die Hirnschale, gibt einen Zweig zur Wirbel-Schlagader, tritt dann ebenfalls durchs zerrissene Loch, wo er sich durch einige Fäden mit dem Lungennerven verbindet, heraus, und dringt durch den Kopfnicker bis zum Kappenmuskel, welchen beiden er Zweige gibt, so wie dem Schlundkopf. Er ist also im eigentlichen Sinn ein Halsnerve, welcher nur durch den Kopf läuft und ihn mit dem Rumpfe verbindet, wie seine Muskeln.

12) Der Zungenfleisch-Nerve kommt mit mehreren Wurzeln unten aus dem verlängerten Mark zwischen den pyramiden- und olivenförmigen Körpern, geht durch das Loch vor dem Gelenkkopf des Hinterhaupts heraus zum Zungenbein, wo er sich besonders in den Kinnzungen-Muskel vertheilt. Vorher

gibt er Zweige ab zum ersten Halsnerven, Lungennerven und oberen Halsknoten des sympathischen Nerven, sodann zu den Zungenmuskeln, welche vom Hals herkommen, auch Fäden, welche sich dem Hinterhaupts-Nerven, dem Beynerven, Zwerchfells-Nerven und dem dreytheiligen verbinden.

B. Vegetatives Nervensystem.

Eingeweid-Nerven.

Sie entspringen alle aus 2 langen Stämmen, welche vom Kopf an in Hals, Brust, Bauch und Becken, an den Seiten der Wirbelkörper herunterlaufen bis auf die Endwirbel, unterwegs Knoten und Geflechte bilden und daselbst Zweige von allen Rückenmarksnerven erhalten. Diese zwey Stämme heißen Intercostal- und sympathische Nerven.

Wie sie Zweige von den Rückenmarks-Nerven erhalten, so auch von mehreren Hirnnerven, besonders vom Oberkiefernerven und vom Augen abziehenden, mit denen sie sich durch den Drosselschlagader-Canal am Felsenbein verbinden, oder zu denen sie vielmehr zwey Zweige in den Kopf schicken.

Oben auf den oberen Halswirbeln bildet jeder Stamm einen sehr großen Knoten, wozu Zweige von den drey ersten Halsnerven, dem Zungenfleisch- und Lungennerven kommen, und woraus Fäden vorzüglich zu den Häuten der oberen Arterien, Luft- und Speiseröhre gehen.

Obschon nun der Stamm von allen folgenden Halswirbeln Nerven bekommt, so entsteht doch kein Knoten mehr eher als am letzten Halswirbel, der untere Halsknoten, aus dem Fäden zum Geflechte der Herzgefäße, zum zurücklaufenden Nerven, Lungen-Nerven, Bogen der Aorta und zur Speiseröhre gehen. Die Halsknoten haben sich daher gleichsam in zwey gesammelt.

Auf dem Kopfe der ersten Rippe entsteht der obere oder große Brustknoten, der Zweige von den drey letzten Hals- und den zwey ersten Rückennerven erhält, und wieder zum Herzen, zu der Schlüssel- und Wirbelschlagader abgibt. Auf diese Weise zeigt sich zwischen allen Rippen ein kleiner Nervenknoten, welcher von dem entsprechendeu Rückennerven 1 oder 2 Fäden bekommt und zu den benachbarten Theilen vorwärts wieder abschickt.

Auf der 6ten bis 10ten Rippe, also aus fünf Nervenknoten entspringen Zweige, wovon sich die drey ersten in den sogenannten großen, die zwey letzten in den kleinen Eingeweidnerven vereinigen, hinten durchs Zwerchfell gehen, an jeder Seite der Bauchschlagader ein Dutzend große Knoten mit Geflechten bilden, die man das Sonnengeflecht nennt. Es ist die größte Nervenmasse des vegetativen Systems und gehört eigentlich dem Verdauungssystem an, vorzüglich der Leber, dem Magen und der Milz. Diese Menge Fäden folgt vorzüglich den Arterien des Unterleibes und dringt mit ihnen in die Eingeweide.

Fäden aus dem rechten Sonnengeflecht vereinigen sich mit Fäden des Magengeflechts zum Lebergeflecht, welches, die Leberschlagader und die Pfortader begleitend, sich in die Leber, die Gallenblase, den Zwölffingerdarm und die Bauchspeicheldrüse vertheilt.

Das linke Sonnengeflecht bildet das Milzgeflecht, welches mit der Milzschlagader sich in diesem Organ vertheilt, auch einige Fäden zur Bauchspeicheldrüse schickt.

Von diesem Sonnengeflechte gehen auch Nerven zum Gekröse, welche sich mit anderen, theils aus anderen Geflechten, theils aus tieferen Knoten verbinden und das obere und untere Gekrösgeflecht für die Därme bilden.

Die Hauptstämme des sympathischen Nerven durchbohren nun auf dem 11ten Rückenwirbel das Zwerchfell, steigen herunter auf die innere Fläche des Kreuzbeins, wo sie sich in einen Spitzbogen verbinden und unterwegs Nerven von den Lenden- und Kreuzwirbeln erhalten und wieder Zweige zum Mastdarm und zu den Reproductions-Organen abgeben.

Vom 10ten und 11ten Rücken- und 1ten Lendenknoten gehen die Nerven ab zur Bildung des Nierengeflechts; aus dem 1ten, 2ten und 3ten die zu den untern Harnorganen. Dann folgen aus den übrigen Lenden- und Kreuzknoten die Nerven zu den eigentlichen Beckenorganen, wozu auch Zweige aus dem Rückenmark selbst laufen, insofern diese Theile zu den Empfindungsorganen gehören.

Hieraus sieht man, daß die Geflechte der Brusthöhle vorzüglich durch die Lungennerven aus dem Kopfe, die der Bauch- und

Beckenhöhle aber durch den sympathischen Nerven gebildet werden, und zwar entspringen die Nerven für die Verdauungsorgane noch in der Brust, schon unter der 6ten Rippe, die für die Nieren und ihre nachbarlichen Reproductionsorgane in der Bauchhöhle auf den ersten Lendenwirbeln.

II. Vegetative Systeme.

Eingeweide.

Wie der eigentliche Leib aus drey anatomischen Hauptsystemen besteht, so auch die Eingeweide desselben, abgesehen vom Reproductionssystem; nehmlich aus dem Darm-, dem Gefäß- und dem Lungensystem.

Alle diese Theile sind bloß aus Häuten gebildet, denen sich nur hin und wieder Muskelfasern oder Knochenblättchen wie zufällig einfügen. Daher sind sie weich, biegsam, geben allen Eindrücken nach und richten sich nach den vesten Theilen, von denen sie umgeben werden. Sie sind nie vollkommen symmetrisch, selbst da nicht, wo sie wirklich doppelt vorhanden sind, vorzüglich auch deßhalb, weil sie unter sich selbst sich verschieden drängen und von der Stelle vertreiben; sie ertheilen dem Leibe weder eine Stütze, noch eine Form, noch eine Bewegung und verhalten sich in diesen Hinsichten völlig leidend.

Man kann alle als Blasen betrachten, welche schlauchartig in die Länge gezogen sind und sich mehr oder weniger aussacken, bald an den Seiten, wie der Darm; bald an einem Ende, wie die Luftröhre; bald an allen möglichen Stellen, wie die Blutgefäße, wodurch eine endlose Verzweigung entsteht.

Zwey Theile dieser Eingeweide liegen in begränzten Höhlen, wie die Lunge und der Darm; der andere, nehmlich das Gefäßsystem, liegt zwar gleichfalls mit seinen größeren Theilen, wie dem Herzen und den Gefäßstämmen, in diesen Höhlen, läuft aber durch seine Verzweigungen nicht bloß zu allen darinn liegenden Organen, sondern auch darüber hinaus zu allen Theilen des Fleischleibes, von dem sich auch kaum ein Punct angeben läßt, in welchem nicht Gefäße anzutreffen wären. Die Gefäße sind daher ein allgemeines System, welches den ganzen Leib in Um-

rissen darstellen würde, wenn man auch alle Theile desselben wegnähme; Darm und Lunge dagegen besondere, wovon jedoch der erste die ganze Länge des Leibes durchläuft, die letzte nur den oberen Theil des Rumpfes ausfüllt.

Wenn der Darm nicht länger als der Leib wäre und daher keine Windungen machte; so würde er der Wirbelsäule parallel gehen und die Form derselben als häutiger Schlauch darstellen; eben so hat die Lunge mit der Luftröhre Aehnlichkeit mit den beiden Hirnhälften und dem Rückenmark, jedoch in umgekehrter Richtung; das Gefäßsystem ferner, indem es alle Theile umgibt und zugleich durch seine rothe Farbe, mit dem Muskelsystem.

A. Darmsystem.

Der Darmcanal fängt eigentlich schon mit dem Munde an, und theilt sich in Speiseröhre, Magen und Darm; jene liegt im Hals und in der Brust, der Magen und die Därme im Bauch unter dem Zwerchfell. Sie sind überall von einem Gefäß- und Nervennetz umgeben und die letzteren durch eine Haut, nehmlich das Gekrös, an die Rückenwirbel bevestiget.

Es wird nehmlich die ganze Brust- und Bauchhöhle innwendig durch eine dünne, weiße, gefäß- und nervenlose Haut austapeziert, welche blasenförmig ganz geschlossen ist und dort das Brust-, hier das Bauchfell heißt. Jede dieser Häute schlägt sich hinten, wo sie der Länge nach an der Wirbelsäule bevestiget ist, nach vorn und bildet dadurch zwey Blätter, in der Brust das Mittelfell, im Bauche das Gekröse, zwischen denen längs ihrem vorderen Rande im Bauche der größte Theil des Darms durchläuft, welcher daher eigentlich außer- und hinterhalb dem Bauchfell liegt, etwa so wie ein Pfahl, den man äußerlich mit einem leeren Sack so umgeben hätte, daß dessen beide Längsfalten hinten in eine Nath an einander stießen. Die Blutgefäße und Nerven, welche zum Darm gehen, treten alle durch die hintere Nath des Gekröses herein und laufen, sich immer verzweigend, zwischen den zwey Blättern nach vorn, wo sie den Darm umgeben.

Am Magen und am Zwölffingerdarm ist zwar kein solches Aufhänggekröse; dieselben aber sind doch mit dem Bauchfell überzogen, welches die Sonderbarkeit zeigt, daß sich sein vorderer

Theil sammt den Gefäßen über die genannten Säcke heraus verlängert, und unter dem Namen des Netzes weit über die Därme herunter hängt bis zum Nabel und oft noch tiefer.

Die Speiseröhre liegt in einem ähnlichen Einschlag des Brustfells, aber ganz lose, weil sich dessen zwey Blätter als Mittelfell hinten nicht so nah an einander befinden; sondern sich weit aus einander begeben, um die dicken Lungen zu umfassen.

a. Speiseröhre.

Ist ein langer, grader, zum Theil fleischiger, in gewöhnlichem Zustande leerer Schlauch, dessen Wände daher zusammengezogen sind und an einander liegen, welcher hinten im Munde sehr musculös entspringt, und hinter der Luftröhre bis unters Zwerchfell herunter läuft, wo er sich in den Magen ausdehnt. Sie besteht aus einer inneren Haut von 2 Lagen mit vielen Längsfalten, ist mit zwey Faserschichten bedeckt, wovon die inneren kreisförmig, die äußeren nach der Länge verlaufen; auswendig liegt die dünne Zellhaut.

b. Magen.

Der Magen ist ein weiter, häutiger, gegen die Speiseröhre und den Darm offener Sack, ungefähr von der Gestalt eines gebogenen Waidsacks, und liegt quer, dicht unter dem Zwerchfell, von der linken zur rechten, wo er in den Darm übergeht, und vorn von der Leber bedeckt wird. Er hat daher oben einen kleinen einspringenden Bogen, unten einen großen ausspringenden. Er ist links, wo die Speiseröhre in ihn tritt, und den Magenmund macht, weiter, und bildet nach dieser Seite einen Sack, den man Blindsack nennt, und woran die Milz liegt, die zum Gefäßsystem gehört. Am rechten Ende, wo der Magenafter liegt, ist er enger. Der Eingang wie der Ausgang des Magens ist von Kreisfasern umgeben, wodurch jeder während der Verdauung verschlossen gehalten wird. Unter dem Bauchfell, welches den Magen umgibt und sich dann ins Netz verlängert, liegen ebenfalls zwey Faserschichten, wie bey der Speiseröhre, aber dünner und weitläufiger; die äußeren gehen wie überall nach der Länge, die innern dagegen nach der Quere. Bey den grasfressenden Thieren sind diese Schichten in der Regel stärker; bey den kör-

nerfressenden gehen sie in dicke Muskeln über, welche im Stande sind, die Körner zu zermalmen. Darunter liegt die eigentliche Zellhaut des Magens, welche sich wie die äußere Körperhaut in zwey Lagen scheidet, wovon die innere der Oberhaut entspricht und viele Falten bildet, meistens nach der Länge des Magens.

Um den Magenafter liegen in der Zellhaut viele Schleimbälge, welche sich in den Magen öffnen, und diesen Theil schlüpferig machen. Bey vielen Thieren, besonders den Vögeln, wird der Magenmund von viel mehr und stärkeren Schleimbälgen umgeben, die förmliche Drüsen bilden, daher man diesen Theil auch Drüsenmagen genannt hat.

Uebrigens wird von der ganzen inneren Fläche des Magens, außer dem Schleim, eine besondere wässerige Flüssigkeit abgesondert, der Magensaft, welcher für sich allein im Stande ist, die Speisen aufzulösen, zu verdauen und in Speisebrey zu verwandeln.

Die Milz ist nichts anderes als eine Verfilzung von vielen Gefäßen ohne allen Ausführungsgang. Sie hat ungefähr die Gestalt einer gewölbten Zunge und ist 4 Zoll lang, 2 breit, 3/4 dick.

c. Darm.

Die Därme sind nur eine engere Fortsetzung des Magens, aber 5 — 6 Mal länger als der ganze Leib, und daher manchfaltig hin und her gewunden. Die gewöhnliche Länge ist 30 Fuß par.

Der größte Theil dieser Därme ist, wie schon gesagt, vom Gekrös oder eigentlich vom Bauchfell umgeben. Darunter liegen auch wieder zwey Faserschichten nach der Länge und nach der Quere, aber meist in ganz einzelne Fasern oder Faserbänder aufgelöst. Dann folgt die eigentliche Darmhaut, welche aus dichtem Zellgewebe besteht und die Stärke der Därme ausmacht. Sie ist gleichfalls innwendig mit der Oberhaut überzogen, welche man die Schleim- auch Zottenhaut nennt, weil sie überall wie Sammet mit feinen Zotten bedeckt ist, von denen man mit Recht glaubt, daß sie den Nahrungssaft einsaugen. Diese Zotten sind besonders häufig im Dünndarm, werden aber seltener im Dickdarm. Die innere Fläche des Darms schwitzt überall viel Schleim aus, der in der Regel nicht aus besonderen Bälgen kommt. In-

dessen liegen zwischen der Zell- und Muskelhaut, besonders am Ende des Krummdarms, kleine Drüsen, meist truppweise zu einigen Dutzenden beysammen; man nennt sie nach ihrem Entdecker die Pey'sche Drüsen. Im Dickdarm sind sie viel seltener und kleiner.

Die Därme theilen sich in den Dünn- und Dickdarm, wovon der letzte nicht etwa eine bloße Erweiterung des ersten, sondern ein ganz eigener Schlauch mit einem besonderen Anfang ist, in den sich der vorige, und zwar unter einem spitzigen Winkel, einbohrt.

1) Dünndarm.

Der Dünndarm zerfällt eigentlich nur in zwey wesentlich von einander verschiedene Stücke, in den Zwölffingerdarm, worein sich der Gallengang und die Bauchspeicheldrüse öffnen, und den gewundenen Darm, woraus vorzüglich die Gefäße des Nahrungsaftes entspringen.

Der Zwölffingerdarm fängt am Magen an und ist nur etwa 12 Querfinger lang, weiter als die anderen, läuft quer unter dem Magen zur Linken, macht 3 Krümmungen und erhält gegen die Mitte den Gallengang und den Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse bey einander. Er ist gleich dem Magen durch kein Gekröse an die Wirbelsäule bevestiget und stellt daher einen zweyten freyen Magen vor, um so mehr, da er auch seine Gefäße nicht von den Gekrös-Gefäßen erhält, sondern wie der Magen von der Bauchschlagader, in ihm überdieß ein eben so wichtiger Prozeß wie im Magen vorgeht, nehmlich die Auflösung und Scheidung des Speisebreys durch den Bauchspeichel und die Galle.

Das Hauptorgan der Verdauung ist unstreitig die Leber, welche die Galle absondert zur chemischen Scheidung des Speisebreys, in welchen die Speisen im Magen verwandelt worden. Sie ist nichts anderes als eine ungeheure Aussackung des Zwölffingerdarms durch den Gallengang, welcher sich wieder in viele Tausend zarte Canälchen verzweigt, die überall von Blutgefäßen umgeben sind und durch Zellgewebe zusammenhängen. Diese Gallen-Canälchen theilen sich in 2 große Haufen, wovon der eine links, der andere rechts liegt, und die Leberlappen bil-

den, welche ursprünglich beide gleich groß sind, und symmetrisch die linke wie die rechte Bauchhöhle unter dem Zwerchfell ausfüllen. Erst später wird der linke Lappen durch die Entwicklung des Magens nach der rechten Seite gedrängt und in seiner Entwicklung gehemmt. Zwischen beiden Lappen an der unteren Fläche der Leber liegt die Gallenblase, welche auch nichts anderes als eine blinde Aussackung des Gallengangs ist. Uebrigens wird die Leber dicht vom Bauchfell überzogen, und durch Falten desselben, die man Aufhängbänder nennt, oben am Zwerchfell vestgehalten.

Die Bauchspeicheldrüse ist auch nichts anderes als eine dünne Aussackung des Zwölffingerdarms zu einem Canal, welcher sich wieder seitwärts in eine Menge Zweige aussackt, wodurch ein Bau wie bey den Speicheldrüsen entsteht, der aussieht, als wenn eine Menge Drüsen zusammengehäuft wären. Sie ist lang und breit wie ein großer Spatel, und liegt zwischen den Gekrös-Blättern des queren Grimmdarms hinter dem Magen gegen die Milz. Sie sondert eine speichelartige Flüssigkeit ab, welche während der Verdauung in den Zwölffingerdarm träufelt, und daselbst den Speisebrey auflösen hilft.

Die Leber ist zwar auch nichts anders als eine Aussackung des Darms, besteht aber größtentheils aus Blutgefäßen und gehört daher zu diesem System.

Der gewundene Darm ist enger als der vorige und der folgende, und überall vom Gekröse umgeben; er ist wohl fünfmal länger als der Dickdarm, mißt etliche 20 Schuh und ist daher vielfältig hin- und hergewunden. Man theilt ihn ziemlich willkührlich in 2 Stücke, wovon das vordere Leerdarm heißt, weil man in diesem gewöhnlich nur eine dünnere Flüssigkeit findet, das hintere, viel kürzer, Krummdarm.

2) Der Dickdarm fängt innwendig auf dem rechten Hüftblatt an, steigt herauf, geht hinter dem Magen quer zur Linken, senkt sich Sförmig zum Becken herunter, und läuft auf dem Kreuzbein zum After. Länge 5 Schuh.

Der Anfang ist ein blinder Sack, der mit einem fingerslangen, wurmförmigen Fortsatz anfängt. Einige Zoll von diesem Anfang begibt sich in diesen weiten Sack der enge Dünndarm in

entgegengesetzter Richtung, so daß er mit der Fortsetzung des Dickdarms einen spitzigen Winkel bildet, und dieser Winkel eine Art Klappe gegen den Dünndarm macht, wodurch der Innhalt verhindert wird, rückwärts zu gehen. Das Stück des Dickdarms vor der Einfügung des Dünndarms heißt Blinddarm, der mithin nur einige Zoll lang ist.

Das Stück nach der Einfügung, welches zum Magen heraufsteigt, heißt bis zu den letzten Lendenwirbeln Grimmdarm; er hat sehr viele Anschwellungen oder Einschnürungen, und seine Längsfasern sammeln sich auf ihm in 3 lange Muskelstreifen, welche sich auf dem folgenden Darm so vermehren, daß sie denselben ganz umgeben.

Dieses Stück erhält den Namen Mastdarm, der wieder vom Gekröse frey ist, weiter wird, und am Ende ringsum von Längsfasern bedeckt ist, auch eigene Gefäße hat, die nicht von den Gekrös-Gefäßen kommen. Sie heißen die güldenen Adern. Er hat am Ende ein starkes Bündel Ringfasern, welche Schließmuskel heißen, und der durch 2 kleine Muskeln von den unteren Hüftbeinen aufgehoben wird.

Unten am Mastdarm liegen stärkere Drüsen, welche einen schlüpferigen Saft absondern. Bey den meisten Säugthieren, besonders den fleischfressenden, entwickeln sich diese Drüsen sehr stark und ihr Saft verbreitet meistens einen durchdringenden Geruch, wie beym Zibeththier. Beym Biber vergrößern sich diese Drüsen zu 2 großen Säcken, deren Bedeutung erst später angegeben werden kann.

B. Gefäß-System.

Gefäße oder Adern sind lange, häutige Röhren, die von einem Mittelorgan, dem Herzen, ausgehen zu allen Theilen des Leibes, sich auf ihrem Wege ins Unendliche verzweigen und eine Flüssigkeit führen.

1. Blut.

Das Blut ist der flüssige Innhalt der Arterien und Venen. Es besteht aus Wasser und rothen Blutkügelchen, welche

kaum eine $^3/_{100}$ Linie dick sind, und größtentheils aus Eyweiß, halbphosphorsaurem Eisen und etwas Kalkerde bestehen. Im Wasser ist auch etwas Eyweiß aber mehr gerinnbare Lymphe oder Wasserstoff. Sonst hat man auch etwas Gallert im Blute angenommen, die aber die neueren Chemiker ihm absprechen, obschon dieser Mangel physiologisch schwer zu erklären ist, da man in allen häutigen und knorpeligen Theilen, welche doch aus dem Blute entstehen, eine Menge Gallert findet. Wir bleiben daher bey der alten, natürlicheren Annahme, daß das Blut die drey Hauptbestandtheile des vesten Leibes schon flüssig in sich enthalte, nehmlich Gallert, Faserstoff und Eyweiß. Die Gallert ist in der geringsten Menge vorhanden; Eyweiß am meisten, der Faserstoff hält die Mitte und beträgt etwas über die Hälfte von jenem.

Die Wärme des Blutes ist 29 ° R., 96 — 100 ° F. Ist es bis auf etwa 78 ° F. erkaltet, so scheidet es sich in 2 Theile, sogenanntes Blutwasser, worinn sich noch etwas Eyweiß befindet, und in einen dicken Theil, Blutkuchen, der aus dem Faserstoff und dem rothen Theil oder den Blutkügelchen besteht. Rührt man während des Erkaltens das Blut um, so scheidet sich auch der Faßerstoff als lange weiße Fäden von dem rothen Bluttheil, welcher in der Flüssigkeit bleibt, durch Erwärmung aber, wie jedes Eyweiß, gerinnt, wie es die Blutwürste zeigen.

Im Blute ist daher der ganze Leib schon flüssig enthalten: die Häute in der Gallert, die Muskeln im Faserstoff, die Nerven im Eyweiß, die Knochen in der Kalkerde und die rothe Farbe der Muskeln im Eisen; merkwürdig, daß diese beiden, unorganischen Bestandtheile mit dem Eyweiß in Verbindung sind, also Knochen = Muskel = und Nervenmasse schon in den Blutkügelchen stecken.

Die ganze Blutmasse des Menschen setzt man auf 28—30 Pf., also etwa $^1/_5$ des ganzen Leibes, und davon rechnet man auf die Arterien 4, auf die Venen 9 Theile. Fette Menschen haben weniger Blut als magere, kaltblütige weniger als warmblütige, auch sind die Blutkügelchen der ersteren größer.

2. Herz.

Das Herz ist ein fleischiger, länglichrunder Körper in der

Brusthöhle zwischen beiden Lungen, von einer Aussackung der äußeren Zellhaut ganz aber locker umgeben, welche Herzbeutel heißt.

Es ist eigentlich ein doppeltes Organ und besteht aus einem linken und rechten Herzen, oder einem Arterien- und Venen-Herzen, weil aus jenem das Arterien-, aus diesem das Venen-System entspringt. Jedes besteht wieder der Länge nach aus 2 Höhlen, wovon die unteren, in der eigentlichen Fleischmasse, Kammern heißen, die oberen, nur von einer schlaffen Haut umgeben, Vorkammern oder Herzohren. Ursprünglich waren sie von einander getrennt, und wuchsen erst später aneinander; daher die sogenannte Scheidwand zwischen den Kammern und Vorkammern aus 2 Lagen besteht, welche die Wand eines jeden Herzens bilden.

3. Gefäße.

Das Gefäßsystem zerfällt in 3 Abtheilungen, in die Schlagadern oder Arterien, die Blutadern oder Venen und die Lymphgefäße oder Saugadern. Die 2 ersten führen einen rothen Saft oder Blut, die letzten einen ungefärbten, wässerigen Saft oder Lymphe. Die Arterien führen das Blut vom Herzen zum Umfang des Leibes, die Venen und Saftadern umgekehrt. Alle verzweigen sich an ihrem Umfang ins Unendliche und in so feine Röhren, daß man sie mit freyem Auge nicht mehr erkennt, und sich sogar die rothe Farbe verliert, indem oft die Blutkügelchen wegen ihrer Größe nicht mehr durchgehen. Diese feinen Arterien und Venen, welche sich überall netzförmig mit einander verbinden und unmittelbar in einander übergehen, heißen Haar- oder Capillar-Gefäße, und sind daher kein eigenes Gefäßsystem; jedoch gehen in ihnen die Ausscheidungen sowohl zur Ernährung als Ausdünstung und Absonderung vor sich.

I. Arterien-System.

Die Arterien entspringen mit einem großen Stamm in der linken Herzkammer, der Aorta heißt, anfangs nach oben steigt, bald aber einen Bogen bildet und hinten auf den Wirbelkörpern, etwas mehr links, heruntersteigt, durchs Zwerchfell geht, und auf

dem letzten Lendenwirbel sich in eine Gabel theilt, die Hüftschlagadern, eigentlich die Arterien-Stämme der Reproductions-Organe und der Füße.

Oben aus dem Bogen geht eine ähnliche Gabel ab, die Drossel-Schlagadern (Carotiden), eigentlich die Arterien-Stämme des Kopfes und der Arme. Wir wollen sie nun einzeln betrachten.

1. Obere Schlagadern.

Dicht am Herzen kommen aus der Aorta, noch im Herzbeutel, die zwey Kranz-Schlagadern, welche sich im Herzen vertheilen.

Weiter oben aus dem Bogen entspringen die Kopf- und Arm-Schlagadern in 3 Stämmen.

Der erste Stamm ist die rechte Drossel-Schlagader, welche grad herauf zum Kopf und vorzüglich zum großen Hirn steigt. Unten aus ihr kommt sogleich die rechte Arm-Schlagader, die bey ihrem Anfang Schlüssel-Schlagader heißt.

Etwas weiter auf dem Bogen steht der zweyte Stamm oder die linke Drossel-Schlagader. Nicht aus ihr selbst, wie bey der rechten, sondern aus dem Bogen entspringt sodann die linke Arm- oder Schlüssel-Schlagader, welche also der dritte Stamm ist und mithin nur solches Blut führt, von welchem das Hirnblut schon abgegangen ist. Darauf beruht wahrscheinlich die geringere Stärke und vorzüglich die frühere Ermüdung des linken Arms.

Die Deutlichkeit fordert aber hier eine andere Ansicht von dieser Vertheilung. Man kann nehmlich sagen, die aufsteigende oder obere Aorta theile sich in 2 Stämme, den rechten und linken; jeder theile sich sodann wieder in den Arm- und Kopfstamm, und dieser in die vordere und hintere Kopf-Schlagader oder die Drossel- und die Wirbel-Schlagader, wovon jene dem großen, diese dem kleinen Hirn bestimmt ist.

a. Der Armstamm oder die Schlüsselschlagader geht zwischen dem Schlüsselbein und der ersten Rippe zum Arm, und gibt auf diesem Wege ab:

Die innere Brust-Schlagader, woraus Zweige zum Mit-

telfell, zur Bröse (Thymus), zum Herzbeutel und Zwerchfell, zur Luftröhre, zu den Zwischenrippen, Muskeln und zur Milchdrüse kommen; dann läuft sie an der Seite des Brustbeins herunter, tritt am Schwerdknorpel heraus und vertheilt sich an die Bauchmuskeln.

Die untere Schilddrüsen-Schlagader ist bey Kindern eben so groß als die noch folgende Arm-Schlagader und beweist dadurch, daß die Schilddrüse anfangs ein wichtiges Geschäft habe, welches sich später verliert. Diese Ader gibt auch Zweige zur Luftröhre und zum Kehlkopf, zum Beweise, daß diese 3 Theile zusammengehören.

Die Nacken-Schlagader gibt Zweige zu den Muskeln der Zunge, des Schlundes und vertheilt sich dann an die vorderen und hinteren Kopfmuskeln, an den Aufheber des Schulterblatts und an den Kappenmuskel.

Die erste und oft auch 2te Rippen-Schlagader, welche am unteren Rande zu den Zwischenrippenmuskeln laufen. Diese Rippen schließen sich mithin dadurch an das Armsystem an.

Nun über der ersten Rippe aus der Brust gekommen, geht der Armstamm unter die Sehne des Brustmuskels und heißt Achsel-Schlagader. Sie gibt auf diesem Wege ab:

Die obere äußere Brust-Schlagader mit Zweigen zu allen Theilen der Brust und selbst am Oberarm herunter.

Die untere äußere Brust-Schlagader zu den Schultermuskeln und zum breiten Rückenmuskel.

Endlich noch besondere Schulterblatt-Adern und die sogenannte Kranz-Arterie des Oberarms zum Deltamuskel.

Von nun an heißt der Armstamm eigentlich Arm-Schlagader, gibt einige Zweige zu den Muskeln des Oberarms und theilt sich gegen das Ende desselben in die Speichen- und Ellen-Schlagader nach der Lage der Knochen.

Erstere gibt Zweige zu den Armmuskeln, geht herunter auf den Rücken der Hand und vertheilt sich zu den Fingern vorzüglich zum Daumen und seinen Nachbarn. An ihr fühlt man den Puls innwendig hinter der Handwurzel.

Die Ellen-Schlagader schickt gleichfalls Zweige zu den Muskeln, geht dann am Erbsenbein herunter in die flache

Hand, wo sie mit einem Zweige der vorigen, welcher vom Rücken her die Hand durchbohrt, einen Bogen bildet, aus dem für jeden Finger zwey Adern entspringen.

Hoch oben kommen aus der Ellenader noch zwey längere Aeste, welche zwischen beiden Knochen bis zur Handwurzel sich erstrecken.

b. Der Kopfstamm.

1) Die Wirbel-Schlagader steigt durch die Löcher in den Querfortsätzen der Halswirbel und das Hinterhauptsloch in den Kopf, vereinigt sich auf dem Körper des Hinterhauptsbeins mit ihrem Cameraden der andern Seite in einen Stamm, der Basilar-Arterie heißt, bis vor die Hirnbrücke läuft, Zweige zur harten Hirnhaut, hinten und vorn zum kleinen Hirn, zum inneren Gehörorgan, dann zur Hirnbrücke, zu den Vierhügeln, zur Zirbel und zum Adergeflecht in den Hirnhöhlen abgibt.

Dann spaltet sie sich in zwey Aeste, welche sich mit Zweigen der inneren Drosselader sehr symmetrisch zu einem Ring verbinden, aber vorher noch jederseits einen Zweig hinten ans große Hirn bis zum Balken schicken. Dieser Verlauf der Basilar-Arterie unter dem Boden des Hirns grad nach vorn gibt durch die symmetrisch an den Seiten abgehenden Zweige und durch den vorderen und hinteren Ring einen schönen Anblick.

Ehe die Wirbel-Schlagadern im Hinterhauptsloch sich vereinigen, geben sie Zweige zum Rückenmark und zu den Halsmuskeln; oben schon im Kopfe jede einen größeren Ast, welche beide hinter dem Rückenmark oft in Kreisen zusammenfließen, die hinteren Rückenmarks-Schlagadern; weiter nach oben entspringen auf dieselbe Weise die vordern Rückenmarks-Schlagadern, welche meist in einen Stamm sich vereinigen, der sich jedoch auch oft wieder trennt; beide gehen rückwärts zum Hinterhauptsloch heraus, laufen vorn und hinten am Rückenmark herab bis zum Kreuzbein und verbinden sich unterwegs mit den Arterien aller Wirbel.

2) Die Drossel-Schlagader spaltet sich in der Höhe des Kehlkopfs in die innere und äußere.

Die innere ist der Hauptstamm, dem großen Hirn bestimmt, und geht durch das nach ihr genannte Drossel-Schlagader-Loch

im Felsenbein in die Hirnschale, gibt einige Zweige zu den Gehörwerkzeugen und schickt dann einen größern Ast,

Die Augen-Schlagader, durch den oberen Augenhöhlenspalt zu allen Theilen des Auges, nehmlich zum Centrum der Netzhaut, welcher Zweig Central-Arterie heißt, zu den Ciliar-Fortsätzen oder zur Regenbogenhaut des Auges, auswendig zur Thränendrüse, innwendig zum Riechbein und geht endlich durch das Augenbrauenloch zu den Augenliedern und zur Stirn.

Dann läuft der Stamm auf dem Keilbein nach vorn, gibt Zweige zur Kreuzung der Sehnerven und zum Trichter, verbindet sich, wie schon gesagt, mit den Wirbel-Schlagadern zu dem vorderen Ring im Hirn und schickt vorn einen Zweig zum Balken und zur großen Hirnsichel, und hinten einen zu den Falten des Hirns.

3) Die äußere Drossel-Schlagader hat zu ihrer Bestimmung die Geschmacksorgane und ist Zungen- und Zahn-Schlagader. Sie geht zwischen dem hinteren Winkel des Unterkiefers und der großen Speicheldrüse zu den Schläfen und zum Gesicht und gibt unterwegs Zweige zur Schildrüse, zur Zunge und zum Schlund; am Unterkiefer theilt sie sich in die äußere und innere Kiefer-Schlagader, wovon

1) jene Zweige zum Kinn, die Kranz-Schlagadern der Lippen und selbst Zweige zu den Augenliedern und zur Stirn abgibt.

2) Die innere Kiefer-Schlagader schickt hinter dem Gelenkkopf des Unterkiefers Zweige zum Paukenfell; durch das sogenannte Dornloch im großen Keilbeinflügel zur Mitte der harten Hirnhaut;

zum Unterkiefer, durch den Zahncanal zu den Zähnen und zum Kinnloch heraus zur Unterlippe, zum Schläfen- und Backenmuskel;

zu den Zähnen des Oberkiefers, unten in die Augenhöhle, zum Thränencanal und zum unteren Augenrandloch heraus in die Haut; zum Gaumen und in die Nasenhöhle; oben zum Schlund und endlich hinten ans Riechbein.

Alle diese Zweige entspringen vorn aus der äußeren Drossel-Schlagader; sie gibt aber auch nach hinten 3 Zweige ab:

Die Hinterhaupts-Schlagader zu den Zungenmuskeln,

dem zweybäuchigen Unterkiefermuskel und endlich über das Warzenbein zur Haut des Hinterhaupts;

Die Schlagader des äußeren Gehörgangs zu diesem Gang, zum Paukenfell, zur großen Speicheldrüse und zum Kopfnicker;

Ueber dem Gelenkkopf des Unterkiefers die Schläfen-Schlagader zur großen Speicheldrüse, zu den Augenliedern und der Stirn, zur Ohrmuschel und zum Hinterhaupt.

2. Untere Schlagadern.

Sie entspringen entweder aus dem Aortenstamm in der Brust- und Bauchhöhle, oder aus der Gabelung desselben auf dem letzten Lendenwirbel für die Beckenhöhle und die Füße.

Aus dem absteigenden Stamm der Aorta kommen vom 4ten Rückenwirbel an folgende Zweige:

a. über dem Zwerchfell

Die Schlagadern zu den Luftröhrenästen, die aber auch manchmal von der ersten Rippen- oder auch von den Speiseröhren-Schlagadern entspringen; oft sind es 3 oder mehrere Zweige.

Die Speiseröhren-Schlagadern, deren 2 — 7 vorkommen.

Zehn Paar Rippen-Schlagadern für so viel Rippen; laufen am unteren Rande der Rippe nach vorn, theilen sich daselbst in einen inneren Zweig zu den Zwischenrippen-Muskeln und dem Zwerchfell, und in einen äußeren zu den Muskeln auf der Brust.

Die oberen Zwerchfell-Schlagadern, die sich auf der oberen Fläche dieses Fells verzweigen;

b. unter dem Zwerchfell

Die unteren Zwerchfell-Schlagadern auf der unteren Fläche.

Dann kommt vorn aus der Aorta ein einzelner aber sehr großer und wichtiger Ast, die Bauch-Schlagader, welche sich sogleich in drey Zweige theilt, wovon der mittlere den Magen versorgt; der rechte die Leber, das Netz, den Zwölffingerdarm und die Bauch-Speicheldrüse; der linke die Milz, die linke Seite des Magens und der Bauch-Speicheldrüse.

Dann folgt auch einfach die obere Gekrös-Schlagader; läuft durch die Blätter des Gekröses, bildet eine Menge Bögen, woraus viele Zweige zum Dünndarm und zum Dickdarm gehen.

Die 2 Nieren-Schlagadern aus den Seiten.

Die untere einfache Gekrös-Schlagader zum absteigenden Grimmdarm und Mastdarm.

Endlich 5 Lenden-Schlagadern zum Zwerchfell und zu den Lendenmuskeln, und 5 Kreuz-Schlagadern zum Rückenmark und an die Seiten der Endwirbel.

Dann spaltet sich die Aorta in die Hüftgabel oder die Stämme der Füße, wovon jeder sogleich nach innen einen starken Ast abgibt, der sich zu den Theilen im Becken, zu dessen Muskeln und zu denen des Bauchs vertheilt. Die Aorta setzt sich übrigens als ein dünnes Röhrchen zwischen der Gabel auf dem Kreuzbein herunter fort.

Nach seinem Austritt aus dem Becken heißt der Stamm Schenkel-Schlagader, gibt sogleich rückwärts einen langen Ast zur Bauchwand, läuft dann innwendig dicht unter der Haut bis zur Kniekehle und schickt ein Halbdutzend Aeste zu den Muskeln und der Haut, theilt sich hinter dem Knie in die vordere und hintere Schienbein-Schlagader, wovon

jene an der inneren Seite herunterläuft auf den Rücken des Fußes gegen die große Zehe, hier die Muskeln durchbohrt, und auf der Sohle mit der hinteren Schienbein-Schlagader einen Bogen bildet, woraus die Zweige zu den Zehen kommen.

Die hintere Schienbein-Schlagader geht hinter dem inneren Knöchel auf die Sohle, um den genannten Bogen bilden zu helfen. Sie gibt schon oben

die Wadenbein-Schlagader ab, welche hinter dem Wadenbein herunterläuft auf den Rücken des Fußes, wo sie sich mit den Zweigen der andern verbindet.

3. Lungenarterien.

Aus der rechten Herzkammer entspringt die Lungen-Schlagader, spaltet sich bald in 2 Aeste zur rechten und linken Lunge, wo sich jeder in 3 und 2 größere Zweige vertheilt, welche den 5 Luftröhren-Aesten folgen, und zuletzt auf den Lungenbläschen ein feines Netz bilden.

II. Venensystem.

Alle Venen entspringen aus den Vorkammern, und zwar die des Leibes aus der rechten, die der Lungen aus der linken.

Der Hauptstamm, welcher der Aorta entspricht, heißt Hohlader, kommt aus der rechten Vorkammer und theilt sich schon in derselben in die obere, welche dem Hirn bestimmt ist, und in die untere, welche dem eigentlichen Leib angehört.

1. Obere Venen.

Aus der Vorkammer selbst kommen schon die Kranz-Blutadern des Herzens hervor.

a. Aus dem Stamm der oberen Hohlader entspringt nah am Herzbeutel die sogenannte unpaare Ader oder die gemeinschaftliche Rippen-Blutader, welche an der rechten Seite der Wirbelkörper herunter durch das Zwerchfell geht, und sich gewöhnlich mit der rechten Nierenvene verbindet. Sie gibt Zweige ab zu den Luftröhren-Aesten, zur Speiseröhre und zu allen Rippen beider Seiten, mit Ausnahme der 2 ersten, deren Blut sie überhaupt sammelt. Nicht selten vereinigen sich jedoch die linken Rippenadern in einen eigenen Stamm oder in eine linke unpaare Ader, die sich weiter oben bald in die rechte, bald in die Hohlader selbst einmündet.

Die obere Hohlader theilt sich sodann in einen rechten und linken Stamm, wovon jeder sich wieder in die Arm- und Kopfadern auflöst.

Aus dem rechten Stamm geht die innere Brustader innwendig in der Brust mit der gleichnamigen Schlagader herunter bis auf die graden Bauchmuskeln, und dringt dann auf die äußere Fläche, wo sie sich vertheilt. Schon bey ihrem Ursprung gibt sie die vorderen Herzbeutel-Adern und die oberen Zwerchfell-Adern ab. Dann folgt noch die Blutader der 1sten, auch oft 2ten oberen Rippe, welche Rippen mithin von den andern abgesondert und dem Armsystem zugetheilt werden.

Aus dem längeren linken Stamm der Hohlader kommen die Adern zur Bröse (Thymus), zu der Schilddrüse und dem

Kehlkopf; ferner die größere, innere Brustader, welche wie die der rechten Seite verläuft.

b. Darauf theilt sich jeder Stamm in die Arm- und die Kopfadern.

1) Der Armstamm heißt Schlüsselader, so lang er zwischen dem Schlüsselbein und der ersten Rippe verläuft. Nachdem er einen Zweig zum Schulterblatt und die äußeren Brustadern, welche sich auswendig in die Brustmuskeln und die Haut vertheilen, abgegeben hat, tritt er in die Achselhöhle und theilt sich nun nach und nach in 3 Aeste: in die Speichenhaut- oder cephalische Vene, anfangs auswendig am Arm, dann innwendig zum Daumen; in die Armvene in der Mitte; und in die Ellenhaut- oder die basilische Vene am inneren Rande des Arms. Sie laufen auf der inneren Fläche, verbinden sich manchfaltig mit einander und bilden sowohl auf dem Rücken als auf der Fläche der Hand Netze, woraus die Venen zu den Fingern kommen.

2) Die Kopfadern theilen sich in eine hintere, die Wirbelader für das kleine Hirn, und in eine vordere, die Drosselader, welche sich wieder in die innere für das große Hirn und in die äußere für das Gesicht scheidet.

a. Die Wirbelader entspricht der Wirbel-Schlagader und steigt mit derselben durch die Löcher in den Querfortsätzen der Halswirbel und durch das Hinterhauptsloch in die Hirnschale, wo sie sich mit ihrem Cameraden zu einem Kreise ums Hinterhauptsloch verbindet, und sodann sehr erweitert im unteren und oberen Rande der Sichel ums ganze Hirn läuft, in welches sie von oben nach unten Zweige schickt, und endlich vorn heraus durchs Stirnbein bis in die Nase geht.

Aus demselben Ring gehen vorn zwey lange Aeste durch die Löcher vor dem Gelenkkopf des Hinterhaupts heraus und laufen zwischen den Wirbelkörpern und der harten Rückenmarkshaut herunter bis zu den letzten Wirbeln; zwey andere Zweige aus den Venen der Sichel treten durch das Loch am Warzenbein heraus, und laufen hinten an den Wirbeln ebenfalls bis ganz herunter, überall zwischen den Wirbeln kreisförmige Zweige zum Rückenmark gebend. Diese merkwürdigen Blutadern entsprechen den langen Rückenmarks-Schlagadern, die aus der Wir-

bel-Schlagader ebenfalls vom Kopfe aus vorn und hinten am ganzen Rückenmark herunterlaufen. Diese unmittelbare Richtung der Wirbel-Schlag- und Blutadern aufs verlängerte Mark und ihre Scheidung daselbst nach oben ans Hirn, nach unten ans Rückenmark beweist, daß zwischen dem Herzen und dem verlängerten Mark ein grader Gegensatz besteht, und daß mithin das letztere der erste und also der Ansatz- und Mittelpunkt bey der Entwicklung des Nervensystems ist.

b. Die innere Drosselader steigt durch das zerrissene Loch in die Hirnschale, gibt aber vorher Zweige zum Kehlkopf, zu den Zungenmuskeln und innwendig zum Unterkiefer. Dann läuft sie erweitert, wie die Wirbelader, mit der sie zusammenfließt, ebenfalls zwischen den Falten der harten Hirnhaut in verschiedenen Zweigen durch das Zelt, und im unteren und oberen Rande der Hirnsichel fort.

c. Die äußere Drosselader steigt zwischen dem breiten Halsmuskel und dem Kopfnicker in die Höhe, und theilt sich in die vordere und hintere.

Jene schickt einen Querzweig, der sich mit einem ähnlichen von der anderen Seite vor dem Hals verbindet, und Zweige bis zum Kinn herauf abgibt; dann kommen aus der rechten Zweige zur Schilddrüse, welche denen aus dem linken Stamm der Hohlader entsprechen; aus der rechten und der linken Zweige zum Kehlkopf, zum zweybäuchigen Muskel des Unterkiefers und unter die Zunge, die sogenannten Froschadern. Der Stamm steigt nun auswendig hinten über den Unterkiefer herauf bis zur Stirn, und gibt auf diesem Wege Zweige zu allen Theilen des Gesichts, welche sich häufig mit einander zu Netzen verbinden.

Die hintere äußere Drosselader gibt Zweige aufs Schulterblatt, auf den Nacken, zwischen den Delta- und großen Brustmuskel, und steigt endlich hinter der Ohrspeicheldrüse herauf zu den Schläfen und zum Hinterhaupt bis oben auf den Kopf, wo ihre Zweige sowohl unter sich als mit denen der vorderen überall Netze bilden.

2. Untere Venen.

a. Die untere Hohlader steigt herunter durchs Zwerch-

fell und gibt demselben die unteren Zwerchfellsadern, sodann die Leber-, Nieren- und Lenden-Blutadern zu den Muskeln.

Auf dem letzten Lendenwirbel bildet sie die Gabel für die Füße, setzt sich aber zwischen derselben sehr verkleinert als Kreuzbeinader fort.

Die Gabel theilt sich in die innere und äußere Hüftader; jene schickt Gefäße zu allen Theilen des Beckens und ihrer Eingeweide, namentlich die untere Bauch-Blutader, welche sich vielfältig vertheilt, besonders zu den Muskeln; auch eine zurückführende, die innwendig auf den graden Bauchmuskeln heraufläuft.

Aus dem Unterleibe getreten heißt die äußere nun Schenkelader, woraus mehrere Aeste kommen zu den Gesäß- und Schenkelmuskeln, namentlich die innere Haut-Blutader des Fußes, welche auf dem Schneidermuskel herunterläuft zum inneren Knöchel auf dem Rücken des Fußes bis zu den Zehen; so wie am Knie die äußere Haut-Blutader, die bis zum äußeren Knöchel und auf den Rücken des Fußes geht.

Unter der Kniekehle theilt sich die Schenkelader in 3 Aeste, die vordere Schienbeinader, welche das Zwischenknochenband durchbohrt, und vorn herunter auf den Vorderfuß läuft; die hintere, gibt einen Zweig in die Wade, steigt dann herunter hinter dem inneren Knöchel zur Sohle, wo sie sich in viele Zweige zu den Zehen vertheilt; die Wadenbeinader läuft hinter dem äußeren Knöchel zum langen Zehenstrecker u. s. w.

b. Pfortader.

Das Pfortadersystem ist eine Merkwürdigkeit im thierischen Leibe. Obschon es in jeder Hinsicht zu den Venen gehört, so ist es vom übrigen Venensystem doch ganz abgeschlossen und bildet ein Gefäßsystem für sich zwischen dem Darm und der Leber, in welche beide sich der Stamm dieses Systems verzweigt. Die Darmzweige sammeln das Blut, führen es zum Stamm, und durch neue Verzweigungen desselben zur Leber.

Der Hauptstamm, ungefähr 3 Zoll lang, liegt hinter dem Zwölffingerdarm, und theilt sich nach oben in 6 Hauptäste zur Leber, welche sich ins Unzählige verästeln und überall die Gallencanälchen bedecken; nach unten gegen die linke Seite am Grunde

der Bauchspeicheldrüse in 3 Aeste, nachdem schon kleinere Zweige zur Gallenblase, zum Magenausgang und zum Zwölffingerdarm abgegangen sind.

Ein Ast heißt große Gekrösader, gibt sogleich wieder 3 Zweige zur Mitte des Grimmdarms, zum Magen, zum rechten Grimmdarm und zum Netz, und bildet dann wie die Gekrös-Schlagadern eine Menge Bögen, woraus wieder viele Zweige kommen, welche den Leer- und Krumm- und Blinddarm umgeben.

Der zweyte Ast geht zur Milz, in der er sich ins Unendliche verzweigt und verfilzt, und wovon die letzten Enden sich an den Magen heften und die kurzen Blutadern heißen; aus ihnen kommt beym sogenannten schwarzen Erbrechen das Blut in den Magen. Uebrigens gibt die Milzblutader früher die Magenkranzader zum Magenmund, dem kleinen Bogen und beiden Seiten, Zweige zur Bauchspeicheldrüse und links zum Netz.

Der dritte Ast ist die kleinere Gekrösader, gibt einen zweyten Zweig zum Zwölffingerdarm, einen zum queren Grimmdarm und einen zum Mastdarm.

III. Saugadern.

Das Saugadersystem besteht aus dünnen Röhren mit wässerigem Saft oder Lymphe, den sie in allen Theilen des Leibes einsaugen und in beide Aeste der oberen Hohlader, da wo sie sich in die Schlüssel- und Drosseladern scheiden, ausleeren.

a. Die Saugadern theilen sich in eine unendliche Menge von Zweigen, welche überall netzförmig zusammenfließen und von Strecke zu Strecke sich mit Blutgefäßen zu kleinen plattrunden Körpern von der Größe einer Erbse oder Haselnuß verwickeln, welche man Drüsen nennt.

Dergleichen Drüsen finden sich besonders zahlreich, gegen anderthalb Hundert, im Gekröse zerstreut und sind daselbst am größten. Im Gekröse des Dickdarms dagegen gehören sie zu den kleinsten und sind ihrer nur einige Dutzend. Auch innwendig auf dem Kreuzbein, Hüftbein, den Lendenwirbeln, am Magen, an der Leber, der Milz und der Bauchspeicheldrüse, so wie in der Brusthöhle, auf dem Zwerchfell, längs den Rückenwirbeln, an

der Gabel der Luftröhre, an der Speiseröhre und den vorderen Rippenknorpeln finden sich dergleichen Drüsen. Dieses sind innere Drüsen.

Es gibt aber auch äußere, welche größtentheils locker unter der Haut liegen und dieselbe, wenn sie anschwellen, erheben: in den Schläfen, auf der Ohrdrüse, an den hinteren Winkeln des Unterkiefers, unter der Achsel, innwendig am Oberarm, am Halse neben den Drosseladern, in den Leisten, auf der breiten Schenkelbinde und in der Kniekehle.

Die Drüsen liegen meistens in der Nähe größerer Gefäße und in Gelenkhöhlen.

b. Die Saugadern überhaupt bilden fast überall zwey Lagen, eine oberflächliche unter der Haut, und eine tiefere unter den Muskeln. So verhält es sich auch bey den Eingeweiden, wo ein Netz sie äußerlich überzieht, andere aber mit den Blutgefäßen in ihre Substanz dringen.

Man nimmt an, daß alle Saugadern sich in zwey sehr ungleiche Stämme vereinigen, welche man Brustgänge nennt und die sich jederseits in die Schlüsselvene öffnen. Der linke, bey weitem größere empfängt fast alle Lymphgefäße des ganzen Leibes und wird besonders durch die des Gekröses oder durch die der Därme verstärkt, daher man ihn auch Milch-Brustgang nennt. Der rechte bildet sich bloß aus den Lymphgefäßen der rechten Seite des oberen Leibes, des Kopfs, Arms und der Brust.

Diese Darstellung macht aber die Einrichtung dieses Gefäßsystems undeutlich und sein Verhältniß zu den anderen Gefäßen und den großen Leibes-Abtheilungen zu unsymmetrisch. Ich theile daher die Lymphgefäße in ein rechtes und linkes System, jedes aber wieder in drey, nehmlich in die Lymphgefäße des Kopfs, des Arms und der Eingeweide, welche alle mit einem besondern Stamm sich den Schlüsseladern einfügen, so daß man jederseits ihrer drey zählen muß.

1. Linkes Saugader-System.

a. Aus der Scheidung des linken Hohladerastes in die Arm- und Kopfvenen kommen auch drey Saugaderstämme, wovon der

mittlere, welcher grade aus der Gabel der Schlüssel- und Drosselvene entspringt, bey weitem der größte ist, der eigentliche Milchbrustgang, und sich zum ganzen Saugader-System fast verhält wie die Aorta zu den Arterien, oder vielmehr wie die untere Hohlvene zum Venensystem; indem er bey weitem den größten Theil der Saugadern aufnimmt, besonders der Eingeweide und der unteren Gliedmaasen. Dieser Stamm steigt bis auf die letzten Rückenwirbel herunter und theilt sich daselbst in drey große Aeste, wovon der mittlere vorzüglich dem Darmsystem bestimmt ist, die zwey seitlichen aber den Eingeweiden des Beckens und den Füßen.

Schon in der Brust schickt der Hauptstamm Zweige zum Herzen, zu den Lungen, Rippen, zum Zwerchfell und zur Leber; unten in der Bauchhöhle theilt sich sein mittlerer Ast in eine Menge starker Zweige, welche die eigentlichen Milchsaftgefäße bilden, indem sie an den Magen, das Netz, die Milz, die Bauchspeicheldrüse, die Leber und nun vorzüglich ins Gekröse gehen, in welchem sie die schon genannte Menge Drüsen bilden, woraus wieder Zweige zu den Därmen kommen, dieselben durchbohren und in den Zotten der inneren Haut endigen, wo sie den Nahrungssaft einsaugen.

Die zwey seitlichen Aeste vertheilen sich, ebenfalls häufig Drüsen bildend, an die Nieren, an die Theile im Becken, inn- und auswendig an die Hüften, Leisten, Schenkel, bis herunter an die Zehen, und zwar als zwey Lagen, welche die Glieder ringsum mit Netzen umgeben, doch so, daß die äußeren unmittelbar unter der Haut liegen und meist den Venen folgen, die inneren dagegen an der Beugseite der Glieder längs den Arterien, wo auch vorzüglich ihre Drüsen liegen.

b. Aus der Schlüsselvene, etwas näher gegen den Arm, kommt ein kleines Stämmchen, welches sich in die Achseldrüsen vertheilt, aus denen die Lymphgefäße des Arms und auch die äußeren der Brust und des Rückens kommen.

c. Endlich entspringt ein Stämmchen aus der Drosselader dicht an ihrem Ursprung, vertheilt sich in die Halsdrüsen, aus welchen sodann alle Zweige für ihre Kopfhälfte kommen, so wie die zur Luftröhre, zur Bröse und Schilddrüse, zur Zunge u. s. w.

Aus dieser Art der Darstellung kommt allein Ordnung in das Saugader-System, indem es sich deutlich herauswirft, daß sich seine Vertheilung nach Kopf, Arm und Eingeweiden richtet.

2. Rechtes Saugader-System.

Verhält sich ganz auf dieselbe Weise, nur mit dem Unterschiede, daß

a. Der Eingeweidstamm viel kleiner ist als der linke, weil er keine Zweige aus dem Gekröse, dem Becken und den Füßen erhält, sondern nur aus der rechten Leber, dem Zwerchfell, der Lunge und Brust.

b. Der Armstamm verhält sich ganz wie der auf der linken Seite, sammelt nicht bloß die Zweige aus dem Arm, sondern auch aus den oberen Theilen des Rückens und aus den unteren des Nackens, welche alle in den Achseldrüsen zusammen kommen.

c. Der Kopfstamm ist vom linken in nichts verschieden; er öffnet sich ebenfalls in die Drosselader, verbindet sich jedoch manchmal mit dem Armstamm, und dann ist es diese Vereinigung, welche man den rechten oder kleinen Milchbrustgang nennt, zum Schaden der klaren Auseinanderlegung der Theile. Auch auf der linken Seite verbindet sich bisweilen der Kopfstamm mit dem Milchbrustgang.

C. Athemsystem.

Die Lunge besteht aus der Luftröhre und den 2 Lungensäcken; jene vorn im Halse, diese in der Brusthöhle, welche sie mit dem Herzen ganz ausfüllen.

a. Obschon die Luftröhre nicht so unmittelbar mit der Nase zusammenhängt, wie die Speiseröhre mit dem Mund; so muß sie doch als eine Fortsetzung desselben betrachtet werden. Sie besteht oben aus dem Kehlkopf, dann aus der eigentlichen Luftröhre, und unten aus den 2 Luftröhren-Aesten, welche sich in die Lungensäcke verzweigen.

1) Der Kehlkopf öffnet sich vorn in den Schlund durch eine schmale Längsspalte, die Stimmritze, vor der ein knorpeliger Lappen in die Höhe ragt, der Kehldeckel, welcher im

Schlucken sich auf die Stimmritze zurückschlägt und verhindert, daß Geträuk oder Speisen in die Luftröhre kommen. Der Kehlkopf besteht übrigens aus 2 Knorpelringen, die fast so hart wie Knochen sind. Der oberste Ring schließt sich an das Zungenbein, ist hinten unterbrochen, und besteht vorn und zu den Seiten aus dem Schildknorpel, der hinten nach unten und oben in zwey Hörner ausläuft.

Der zweyte Ring ist geschlossen, vorn schmal, hinten breit und heißt Ringknorpel. Hinten auf dessen oberem Rande stehen senkrecht zwey dreyseitige Knorpel, die Gießkannenknorpel heißen. Zwischen ihnen öffnet sich die Stimmritze.

2) Die eigentliche Luftröhre besteht aus einer häutigen Röhre, gleichfalls aus 3 Lagen zusammengesetzt und ist von ungefähr 20 Knorpelringen umgeben, welche an den Seiten meistens gespalten sind, als wenn sie aus zweyen zusammengewachsen wären, hinten ungänz, so daß bloß die Haut übrig bleibt.

In der Brust theilt sich diese Röhre rechts und links in zwey Aeste, welche gleichfalls Ringknorpel haben, sich mit fünf Hauptzweigen in die Lunge begeben, wo sie sich immer und immer verzweigen und zuletzt in kleine, häutige Bläschen endigen, über und über mit feinen Blutgefäßen bedeckt.

b. Die Lungen sind eigentlich nichts anders als diese Masse von Bläschen; daher ihr schwammiges und aufgedunsenes Ansehen. Da beide Lungen die Brusthöhle anfüllen, so haben sie ungefähr die Gestalt eines kurzen sehr dicken Kegels, der senkrecht von hinten nach vorn durchschnitten ist, wodurch die Gestalt jeder einzelnen Lunge sich von selbst ergibt. Die rechte hat auf der äußern gewölbten Fläche zwey quere Einschnitte, wodurch sie in drey Lappen getheilt wird; die linke hat nur einen Einschnitt, mithin nur zwey Lappen, weil sie durch die Lage des Herzens in ihrer Entwicklung gehemmt worden.

III. Fleisch- und Hautsystem.

Organe.

Organe sind Theile, welche aus den Systemen zusammengesetzt sind und eine davon verschiedene, also eigenthümliche Verrichtung haben.

Es gibt Organe, welche nur eine besondere Entwicklung eines einzigen Systems sind, z. B. die Milz und Schilddrüse des Gefäßsystems, oder eine Verbindung zweyer Systeme, wie die Leber vom Gefäß- und Darmsystem. Dieses sind einfache Organe. Die zusammengesetzten oder totalen bestehen aus der Verbindung aller Systeme, oder vielmehr ihrer Organe, wie die Sinn- und Reproductions-Organe. Da die einfachen bey dem Abschnitte der Entwicklung deutlicher dargestellt werden können, so will ich sie hier übergehen.

A. Sinnorgane.

Sinnorgane sind die äußeren Theile, welche empfinden, deren Grundlage mithin das Nervensystem ist.

Es sind deren fünf: die Augen, die Ohren, die Nase, die Zunge und die Haut.

Die Sinnorgane sind im Grunde allein diejenigen Theile, welche den Namen Organe verdienen, da sie nicht nur aus der Verbindung aller großen Systeme des Leibes entstehen; sondern auch ganz unabhängige, gleichsam vom Hauptleib abgesonderte und ihre eigenen Geschäfte ausübende Theile oder vielmehr selbstständige Leiber sind.

Das Auge hängt kaum noch mit dem Leibe zusammen, eben so das Ohr und die Zunge; und wenn auch die Nase inniger mit dem Kopfe, die Haut inniger mit dem ganzen Leibe verbunden ist, so kann man sich dennoch auch diese Sinnorgane wie die 3 vorigen sehr wohl vom Leibe wegdenken, ohne daß seine Lebensgeschäfte, ja ohne daß seine Gestalt viel gestört würde. Da keines von ihnen nur aus einem einzigen anatomischen Systeme, wie bloß aus Haut, oder Darm, oder Adern u. s. w. besteht; sondern immer aus der Verbindung von mehreren und, wie sich zeigen wird, im Grunde von allen; so sind sie eigentlich mit Maschinen zu vergleichen, welche aus mehreren Werkzeugen oder Organen zusammengesetzt sind: allein der Sprachgebrauch ist bey dem Namen Organ geblieben. Die Haut scheint zwar sehr einfach zu seyn, aber sie ist dennoch viel zusammengesetzter als irgend eine andere Haut, selbst die des Darms; und wird es vorzüglich in ihrer höchsten Ausbildung, nehmlich in den Glied-

maaſen, wo ſie durch ein vollkommenes Knochen- und Muskelſyſtem unabhängig und beweglich wird; außerdem zeigt ſie große Manchfaltigkeit im Gewebe beſonders durch die Nervenwärzchen, wie auch durch ihre Bedeckungen, die Schuppen, Nägel, Federn und Haare. In den Bau der andern Sinnorgane gehen nicht nur Muskeln und Knochen ein; ſondern auch Flüſſigkeit, wie Speichel, Naſenſchleim, Augenwaſſer und ſelbſt Waſſer und Luft im Ohr; und überdieß eigenthümliche Werkzeuge, die ſich im übrigen Leibe nicht finden, wie das Zungenbein, die Zungenwärzchen und die Speicheldrüſen; die Naſenwindungen und Muſcheln; die Gehörknöchel, die Bögen und die Schnecke; endlich die Glaslinſe und der Glaskörper im Auge.

1. Haut.

Die Haut iſt das Sinnorgan des **Gefühls**.

Gleichſam zur Entſchädigung für ihren einfacheren Bau hat ſie die größte Ausdehnung unter allen Sinnorganen, und durch die Glieder, welche bloß zu ihrer Vollkommenheit vorhanden ſind, den größeren Umfang der Bewegung erhalten. Man kann daher dieſes Sinnorgan abtheilen in das **paſſive**, die eigentliche Haut, und das **active**, die Glieder, vorzüglich die Finger.

Die **Haut** beſteht, wie alle vollſtändigen Häute, z. B. des Darms, der Arterien, aus drey Häuten oder Lagen, von außen nach innen in folgender Ordnung: aus der **Gefäß-** oder Lederhaut, der **Fleiſchhaut** und der **Zellhaut**, welche mit Fett angefüllt iſt. Das Fett iſt übrigens dieſer Haut nicht nothwendig, kommt faſt an allen Theilen des Leibes vor und gehört nicht weſentlich zum Leibe, ſondern iſt nur eine Art Ausſchwitzung oder Auswurf deſſelben.

1) An der **Gefäßhaut** kann man 3 Lagen unterſcheiden.

a. Die Gefäßhaut ſchwitzt auf ihrer äußeren Fläche Schleim aus, der vertrocknet und ein dünnes Häutchen bildet, welches man **Oberhaut** nennt. Sie hat keinen organiſchen Bau, iſt durchſichtig und gänzlich unempfindlich. An Stellen, wo ſie immer gedrückt wird, wie in der hohlen Hand und an den Sohlen, wird ſie viel dicker, indem ſich mehrere Lagen aufeinander ſetzen. An den Fingern und an den Zehen hat ſie eine Menge

Furchen, welche besonders an den Spitzen regelmäßige Windungen bilden und in denen viele Gefühlwärzchen sitzen, welche von ihr überzogen und geschützt werden.

Auf dem ganzen Leibe bildet sie feine Einsackungen, welche man Schweißlöcher nennt. Aus ähnlichen Einsackungen kommen die Haare hervor, welche nicht von ihr überzogen werden. Bey den Thieren überzieht sie übrigens auch die Schuppen und die Federn.

b. Unter der Oberhaut findet sich eine dünne Lage von Färbestoff, welche man Schleimnetz nennt, und die von den Blutgefäßen eben so abgesondert wird, wie die Oberhaut; daher auch als unorganisch betrachtet werden muß. Sie ist im Grunde nichts anders als die untere, undurchsichtige Schicht der Oberhaut, an der sie anliegt. In heißen Ländern, wo die Sonne sehr brennt, besteht sie fast ganz aus Kohlenstoff, und erscheint daher schwarz wie bey den Negern, röthlich bey den Americanern, braun bey den Malayen, gelb bey den Chinesen; in gemäßigten Ländern ist sie ziemlich farblos, also fast wie die Oberhaut, so daß die allgemeine Färbung ins Weiße fällt und an gewissen Stellen, besonders auf den Wangen, an den Lippen u. s. w. die rothen Blutgefäße durchscheinen.

c) Dann folgt die Gefäß- oder Lederhaut, eine dicke, aus Zellen, Gefäßen und Nerven gefilzte und zähe Lage, welche eigentlich die Haut bildet.

Ueber ihr ragen unzählige kleine Wärzchen hervor, die man nur durchs Vergrößerungsglas sieht, und welche aus einem Büschel von feinen Nervenfäden bestehen, die hier endigen. Sie erheben etwas die Oberhaut und ragen daher, besonders an den Fingerspitzen, hervor. In ihnen ist der eigentliche Sitz des Gefühls.

2) Die Fleischhaut dehnt sich bey den meisten Säugthieren unter der Lederhaut fast um den ganzen Leib aus, besonders bey denjenigen, welche sich zusammenkugeln können, wie der Igel und die Gürtelthiere; beym Stachelschwein werden dadurch die Stacheln, bey den Vögeln die Federn gesträubt. Beym Menschen ist von dieser Fleischlage nur die auf dem Kopfe, am Halse, auf der Schulter und auf den Schenkeln übrig geblieben; es wurde schon bey den Muskeln davon geredet.

Aus allen Schweißlöchern dringt außer dem Wasser auch eine Art Schleim, welche die Haut geschmeidig erhält, aber auch verunreinigt und daher beym Baden weggewaschen wird. An gewissen Stellen werden diese Einsackungen etwas zusammengesetzter, indem sie sich verzweigen und dann Schleimbälge heißen. Dergleichen liegen besonders zwischen den Haaren, unter der Achsel, in der Kniekehle u. s. w.

Endlich verzweigen sich die Bälge noch mehr und heißen Hautdrüsen, woraus fettartige Stoffe in der Gestalt von kleinen Würmern abgesondert werden, wie an der Nase, an den Augenliedern, in den Ohren u. s. w. Diese wurmförmige Fäden heißen an der Nase Mitesser.

3) Unter der Fleischhaut, und beym Menschen also eigentlich unter der Lederhaut findet sich ein lockeres Zellgewebe, das mit Fett angefüllt ist, welches an gewissen Stellen z. B. auf den Wangen sich in größerer Menge findet, bisweilen aber, besonders im mittleren Alter, sich am ganzen Leibe in noch viel größerer Masse ansammelt, wodurch die Dickleibigkeit entsteht.

Als Veränderungen, Verlängerungen, Vertrocknungen der Haut müssen die Haare, Federn, Schuppen, Nägel und Hörner angesehen werden.

Die Haare stecken in einer Haut-Einsackung, welche tief in die Lederhaut dringt und Haarzwiebel heißt. Es gehen feine Gefäße dazu, welche den Balg ernähren, so daß das Zellgewebe an dessen Boden in die Höhe wächst und sich nach und nach als Haar verlängert, welches daher eigentlich nichts anderes als eine Reihe in die Länge gezogener Zellen ist, ohne eine fortlaufende Röhre. Die Färbung der Haare bildet sich auf dieselbe Weise, wie die der Haut, nehmlich aus dem abgesetzten Färbestoff des Schleimgewebes, welcher im Haar eingeschlossen ist. Das Haar wächst übrigens nur an seiner Wurzel.

Im Ganzen ist das Haar rund, doch etwas platt gedrückt und am Ende zugespitzt.

Die Borsten und Stacheln haben eine Art Höhle, die mit Mark ausgefüllt ist, fast wie das Hollundermark. Beym Horn des Nashorns ist es gewiß, daß es nur aus zusammengeklebten Haaren besteht.

Die Hörner sind eigentlich Verhärtungen der ganzen Haut, welche die knöchernen Zapfen bedeckt und vertrocknet. Sie wachsen daher ebenfalls nur von unten. Beym Hirschgeweih stirbt die umhüllende Haut ab, ehe sie verhornt; daher zerreißt sie in Lappen, die abfallen.

Die sämmtlichen Nerven der Haut kommen aus dem Rückenmark, die des Kopfes zwar von Hirnnerven, welche aber größtentheils aus dem verlängerten Mark, mithin auch noch aus dem Rückenmark entspringen.

Erst in Verbindung mit Knochen und Muskeln erreicht die Haut den Gipfel ihrer Ausbildung, in den Gliedmaaßen und zwar in den Fingern. In den Fingerspitzen sind die Gefühlwärzchen größer, zahlreicher und in eigenthümlichen Schneckenlinien gestellt; oben bedeckt mit den Nägeln, welche in ihrem unorganischen Gefüge nur einer verdickten Oberhaut gleichen und nur an der Wurzel wachsen wie mit einander verwachsene Haare.

Die Haut hat also außer ihren Häuten und Gefäßen auch ein eigenes Knochen-, Muskel- und Nervensystem. Das Rückenmark ist für die Haut da; man könnte es in dieser Hinsicht das Hirn der Haut nennen.

2. Zunge.

Die Zunge ist das Organ des Geschmacks.

Sie kommt in ihrem Bau ziemlich mit der Haut überein; nur hat sie größere Nervenwärzchen und von verschiedenem Bau, und ihre Fleischhaut entwickelt sich zu zwey förmlichen Muskeln. Sie bedarf aber zu ihrer Wirkung noch einer Flüssigkeit, des Speichels, welcher von verschiedenen Drüsen, die sich in den Mund öffnen, abgesondert wird. Die Muskeln hängen hinten am Zungenbein und laufen neben einander bis vorn zur Spitze, welche daher einen kleinen Einschnitt hat, der sich als Furche über die Mitte der Zunge bis nach hinten verlängert. Hier hängt sie ihrer ganzen Breite nach an dem Zungenbein, das über dem Kehlkopf liegt, aus einem Querstück und zwey nach hinten gerichteten Seitenstücken besteht, welche hinten an zwey dünne Knochen stoßen, die Griffelbeine. Diese stecken vest zwischen dem

Felsen= und Warzenbein. Sowohl am Zungenbein als unten an der Zunge hängen verschiedene Muskeln, die sich nach hinten an den Kopf und an den Schlund, seit= und vorwärts an den Unterkiefer heften, und auf diese Weise die Zunge nach allen Seiten bewegen.

a. Die obere Fläche der Zunge ist ganz mit feinen, kegelförmigen Wärzchen besetzt, wie eine Bürste. Dazwischen sind größere, pilzförmige zerstreut, besonders an der Spitze der Zunge. Sie haben einen dünnen Stiel, der sich oben verdickt, wie der Hut eines Pilzes. Auf der Wurzel der Zunge steht ein Dutzend kelchförmiger Warzen in einer gabelförmigen Reihe, deren Spitze hinten liegt.

Die Zunge erhält Nerven von drey Paaren aus dem Hirn. Die Zungenfleischnerven vertheilen sich nur in die Muskeln, welche die Zunge bewegen, und in die zwey Zungenmuskeln selbst, ohne bis zur Haut zu kommen. Die Zungenschlundnerven gehen gleichfalls zu den Zungenmuskeln, zum Schlund und zum hinteren Theile der Zunge bis in die kelchförmigen Wärzchen. Der Zungenast vom Unterkiefernerven des dreytheiligen Paars geht überall an die Zungenhaut und vertheilt sich in den Wärzchen jedoch mehr vorn. Er scheint daher den Geschmack vorn und in der Mitte der Zunge zu vermitteln, so wie der vorige hinten auf derselben. Man hält ihn für den eigentlichen Geschmacksnerven.

Die Zunge hat also außer der Haut und den Gefäßen auch ihr eigenes Knochen=, Muskel= und Nervensystem. Das verlängerte Mark, woraus ihre Nerven entspringen, ist für die Zunge da, und man könnte es in dieser Hinsicht das Hirn der Zunge nennen.

b. Außer der Zunge gehören aber noch wesentlich zum Geschmacksorgan die Speicheldrüsen, deren drey Paare vorhanden sind.

Die große oder Ohr=Speicheldrüse liegt vorn und unter dem Ohr, und ist eigentlich eine Aussackung der Mundhaut zwischen dem 2. und 3. oberen Backenzahn, welche Speichelgang heißt und ungetheilt bis zur Drüse läuft, daselbst aber eine Menge Aussackungen treibt, die sich in viele Zweige vertheilen, sich mit

Blutgefäßen verwickeln und eine Menge kleiner, rother Läppchen bilden, wie bey den sogenannten zusammengehäuften Drüsen. Von diesen Blutgefäßen wird der Speichel, eine kleberige Flüssigkeit, abgesondert, welcher besonders bey der Bewegung des Kauens in den Mund fließt. Sie erhält ihre Adern von der äußeren Drossel-Schlagader, ihre Nerven vom Antlitznerven und vom 5ten Paar.

Die Kiefer-Speicheldrüse liegt unmittelbar unter der Haut des Halses innerhalb dem Winkel des Unterkiefers. Sie hat denselben Bau wie die Ohr-Speicheldrüse; nur ist sie kleiner und ihr Gang öffnet sich vorn unter der Zunge neben dem Zungenbändchen.

Die Zungen-Speicheldrüse ist die kleinste, liegt an der Zunge neben dem Ausführungsgang der vorigen und öffnet sich bald in, bald vor demselben.

Die Speicheltropfen, welche bisweilen während des Redens aus dem Munde spritzen, kommen aus diesen Gängen, die zufällig bey der Bewegung der Zunge plötzlich gedrückt werden.

Außerdem liegen kleine Drüsen innwendig an den Lippen und Backen beym hinteren Backenzahn, welche ebenfalls eine Art Speichel absondern.

3. Nase.

Die Nase ist das Organ des Geruchs, dessen Sitz in der sogenannten Riech- oder Schleimhaut liegt, welche die vielen gewundenen Blätter des Riechbeins und der Muscheln überzieht und immer durch Schleim befeuchtet ist, der wesentlich unter die Bedingungen des Riechens gehört; denn bey trockener Nase verliert sich die Empfindung des Geruchs. Die vielen Höhlungen der Nase stehen zwar mit ähnlichen im Stirn-, Keil- und Oberkieferbein in Verbindung, welche aber wohl kaum zum Riechen anders beytragen, als daß sie gleichfalls Schleim absondern. Auf diese Weise vergrößert sich die Riechhaut so sehr, daß ihre Oberfläche mehrere Quadratfuß einnehmen kann.

Die Nasenhöhle ist durch eine Scheidwand, welche oben von der Mitte des Riechbeins, unten vom Pflugscharbein herstammt,

vorn aber knorpelig wird, in 2 Höhlen geschieden. Vor den Nasenbeinen breitet sich diese Scheidwand nach den Seiten in dreyeckigen Platten aus, wodurch die Nasenspitze gebildet wird. Noch liegt ein Knorpelblatt in jedem Nasenflügel und zwey vorn an der Nasenscheidwand, so daß also auch die Nase außer ihren Knochen noch ein eigenes Knorpelsystem hat, das fast aussieht, als wenn es Bogentheile von Endwirbeln ohne Körper vorstellte, wie die hinteren Endwirbel-Körper sind ohne Bogentheile.

Diese Knorpel werden durch verschiedenene Muskeln nach oben, nach außen und unten gezogen, so wie zusammengedrückt, wodurch die Nase gerümpft, erweitert und verengert wird.

Der eigentliche Riechnerve kommt vom vorderen Theile des Hirns aus der Nähe der gestreiften Körper, ist mithin ein ächter Hirnnerve; besteht größtentheils aus grauer Substanz, und man könnte in dieser Hinsicht sagen, diese Substanz sey dem Geruchsorgan bestimmt und die gestreiften Körper seyen das Hirn für die Nase.

Sie bekommt innwendig noch viele Fäden vom dreytheiligen Nerven oder vom 5ten Paar, welche wahrscheinlich die Absonderung zu bewirken haben; äußerlich wird sie von Nerven desselben Paars und vom Antlitznerven versorgt, welche mithin ihre Bewegungsnerven sind. Die Gefäße erhält sie theils von der innern, theils von der äußern Drosselader.

Die Nase hat also außer ihren Häuten und Gefäßen ebenfalls ein eigenes Knochen-, Muskel- und Nervensystem.

4. Ohr.

Das Ohr ist das Organ des Gehörs, welches wesentlich durch ein eigenes Knochensystem vermittelt wird, nehmlich die Gehörknöchel, die drei zirkelförmigen Canäle oder Bogengänge und die Schnecke.

Es besteht aus dem äußeren, mittleren und inneren Ohr, oder der Muschel, den Ohrknochen und den Röhren.

a. Die Ohrmuschel ist die Ausbreitung des außerhalb dem Paukenfell liegenden Gehörgangs in eine ziemlich ovale durch Knorpel gesteifte Haut, welche besonders oben, hinten und unten

frey am Kopfe hervorragt. Es sind im Grunde zwey in einander geschobene, ovale, vorn offene Knorpelringe.

Am hinteren Rande sind zwey Leisten, wovon die hintere und längste überhaupt die Ohrleiste heißt, die davorliegende die Gegenleiste. Die vor dem äußeren Gehörgang liegende Hervorragung heißt Bock oder Klappe, welche sich bey manchen Thieren, besonders bey den Fledermäusen, sehr verlängert und wie ein Deckel das Ohr schließen kann; das untere Ende der Gegenleiste heißt Gegenbock oder Gegenklappe.

Drey Muskeln bewegen die Ohrmuschel nach oben, nach vorn und nach hinten. In der Ohrmuschel selbst kann man fünf kleine Muskeln unterscheiden, welche an den verschiedenen Leisten hängen. Diese Muskeln bringen beym Menschen wenig Bewegung hervor, wohl aber bey den Thieren, welche ihre Ohrmuschel verengern und erweitern, vor- und rückwärts wenden und hin und her schieben können, aber auch mehr Muskeln daran haben.

Der äußere Gehörgang ist etwa ½ Zoll tief und dann durch das Paukenfell, welches im Grunde nur eine Verdünnung der Haut und daher auch aus mehreren Blättern zusammengesetzt ist, geschlossen.

b. Das mittlere Ohr ist die Paukenhöhle, das innere das Labyrinth, jene gleich hinter dem Paukenfell, dieses nach innen; beide im sogenannten Felsenbein, welches mit dem Schläfen- und Warzenbein verwachsen und horizontal zwischen den Flügeln des Keilbeins und dem Hinterhauptsbein eingezwängt ist. Dieses Felsenbein besteht übrigens ursprünglich auch aus mehreren losen Knochenblasen, die aber sehr früh verwachsen und steinhart werden.

Die Paukenhöhle ist kaum ½ Zoll weit und enthält Luft, welche durch einen häutigen Canal, der sich hinten im Gaumen öffnet, mit dem Mund in Verbindung steht — die Ohrtrompete. Wenn man plötzlich bläst, so dringt bisweilen Luft aus dem Mund in die Paukenhöhle, wodurch ein Sausen entsteht. Durch die Luft aus- und innwendig am Paukenfell wird es trocken und elastisch erhalten.

Aus der Paukenhöhle führen ins Labyrinth zwey gleichfalls mit einem Fell verschlossene Löcher, das ovale oben zu dem so-

genannten Vorhof vor den 3 zirkelförmigen Canälen oder Bogengängen das runde unten zu einem Gang der Schnecke.

In der Paukenhöhle liegen von vorn nach hinten drey Knöchel in einer Reihe, wovon das vordere, wegen seiner Gestalt Hammer genannt, mit dem Stiel am Paukenfell hängt; er hat noch zwey andere kleine Fortsätze. Das hintere hängt an der Haut des ovalen Lochs und heißt Steigbügel, weil es ungefähr diese Form, nehmlich eines gestielten Rings hat, der übrigens auch durch eine Haut verschlossen ist; zwischen beyden liegt und ist an sie beweglich articuliert ein größeres Knöchel mit zwey Fortsätzen wie ein zweywurzeliger Zahn, welches Ambos heißt. Sein langer Fortsatz endet in einen Kopf, der als eigenes Knöchel betrachtet und Linsenbein genannt wird. Er macht die Verbindung mit dem Stiele des Steigbügels.

Diese Knöchel haben sogar kleine Muskeln, wodurch sie an einander bewegt werden, wie die Knochen des Arms. Drey heften sich an den Hammer; einer, von der Trompete zum Stiel desselben, spannt das Paukenfell; ein anderer oben vom äußeren Gehörgang durch den Ausschnitt des Paukenrings an den Hals des Hammers, wodurch das Paukenfell nach außen gezogen und erschlafft wird; der dritte ist ganz unbedeutend und scheint wie der erste zu wirken. Zum hinteren Schenkel des Steigbügels geht ein Muskel aus der Gegend des ovalen Fensters und zieht ihn nach hinten.

Diese Paukenhöhle ist übrigens von zwey Knochen umgeben und mit Haut austapeziert; der größere ist muschelförmig und bildet die eigentliche Pauke; der kleinere ist ein oben unterbrochener Ring, an welchem das Paukenfell ausgespannt ist.

c. Das Labyrinth theilt sich, wie gesagt, in die drey zirkelförmigen Canäle und die Schnecke, beyde aus Knochensubstanz bestehend und im Ganzen wieder von einer harten Knochenschale umgeben, die aber auch ursprünglich aus mehreren Stücken bestand und daher auch mehrere Spalten oder Löcher hat zum Durchgang der Nerven und Gefäße.

1) Die drey zirkelförmigen Canäle stehen in verschiedenen Richtungen auf einander, bilden keinen geschlossenen Kreis, sondern sind vorn gegen das Fell des ovalen Lochs geöffnet und

die Oeffnungen von den zwey senkrechten mit einander verflossen, so daß eigentlich nur fünf vorhanden sind. Uebrigens sind sie durch dünne Hautröhren ausgefüttert, welche überall geschlossen, mit Wasser und Nerven ausgefüllt sind und an den Oeffnungen sich in Säckchen erweitern, die im sogenannten Vorhof liegen, nehmlich in dem Raume zwischen dem ovalen Loch und diesen Canälen.

2. Die Schnecke ist eine Röhre, welche dritthalb Windungen bildet, ziemlich so wie die Schale der Weinbergsschnecke. Ihre Mündung steht gegen das runde Loch. Sie ist durch ein Spiralblatt in zwey Gänge geschieden, welche ebenfalls mit Haut ausgefüttert und mit Wasser und fast breyartiger Nervensubstanz ausgefüllt sind.

Der längere Gang stößt ans runde Loch, der äußere, kürzere öffnet sich in den Vorhof und mithin gegen das ovale Loch. Jener heißt Pauken- dieser Vorhofstreppe.

Der Gehörnerve geht durch ein Loch im Felsenbein, theilt sich in 2 Bündel, wovon das eine durch den Vorhof und zu den Säckchen der zirkelförmigen Canäle geht, das andere in die Schnecke. Diese Nerven werden so weich, daß sie fast als Flüssigkeit betrachtet werden können.

Der Hörnerve entspringt in der vierten Hirnhöhle, so daß man in dieser Hinsicht sagen kann, das kleine Gehirn sey dem Gehör bestimmt oder das Hirn des Ohrs. Dieser Sinn ist also der erste, welcher ein eigenes Hirn hat.

Außerdem läuft der Antlitznerve durch ein Loch im Felsenbein über dem vorigen durch einen Knochencanal, wo er den rücklaufenden Zweig durch den Canal im Flügelbein zum 5ten Nervenpaar abgibt, geht oben in die Paukenhöhle, steigt an der hinteren Wand derselben herunter, gibt einen Zweig zum Hammer- und Steigbügelmuskel, ferner die Paukensaite quer über das Paukenfell durch einen Spalt heraus zum Zungenast des Unterkiefer-Nerven. Der Antlitznerve tritt sodann durch das Loch neben dem Griffelbein heraus und vertheilt sich an die Ohrmuschel, welche übrigens auch Zweige vom Unterkiefer-Nerven und vom zweyten Halsnerven bekommt, und zum Gesicht u. s. w. Dieser Nerve ist mithin der Bewegungsnerve für das Ohr.

Das Ohr hat demnach außer seinen Häuten und Gefäßen auch ein eigenes Knochen-, Muskel- und Nervensystem.

5. Auge.

Das Auge ist das Organ des Gesichts, und der unabhängigste Theil des Leibes, indem es, rund für sich abgeschlossen, kaum durch einige Nerven, Muskeln und Gefäße mit demselben zusammenhängt. Es ist im Grunde nichts anders als ein frey zur Hirnschale herausgetretener Nerve, der sich in eine große Blase erweitert, umgeben von seinen Häuten und dagegen selbst einschließend nervenmarkartige Kugeln nebst Flüssigkeiten.

Das Auge zerfällt in den Augapfel und seine Hüllen.

A. Augapfel.

a. Der Sehnerve entspringt von den Sehhügeln, also von der Mitte des großen Hirns, welches in dieser Hinsicht nur für das Auge entwickelt zu seyn scheint, und daher das Augenhirn heißen könnte, wie das kleine Hirn das Ohrhirn. Er geht durch das Loch in den vordern Keilbeinflügeln in die Augenhöhle und erweitert sich daselbst zu einer dünnen Blase, welche fast so groß als das Auge selbst ist, Netzhaut heißt und

1) eine eyweiß- oder hirnmarkartige durchsichtige Kugel einschließt, den Glaskörper.

2) Vor diesem Glaskörper liegt in einer flachen Vertiefung sehr lose die sogenannte Glaslinse, welche ebenfalls durchsichtig ist, aus eyweißartiger aber vesterer Masse besteht und von einer dünnen Haut, der sogenannten Linsen-Capsel, umgeben ist.

Mitten durch den Sehnerven läuft eine Schlagader, die Central-Arterie von der inneren Kopfarterie, ganz auf dieselbe Weise wie andere Zweige dieser Arterie mitten durch die Hirnmasse laufen, bis in die Höhle der Netzhaut, auf deren Fläche sie sich verzweigt bis ins Innere des Glaskörpers.

b. Wie das Hirn von einer Gefäßhaut umgeben ist, so auch der Sehnerve; diese erweitert sich ebenfalls um die Netzhaut, an der sie bis zu ihrem vorderen Rande an der Linse klebt, roth ist,

dann aber etwas weiter nach vorn läuft, braun, grau oder blau wird, und frey vor der Linse schwebt, nur durch Wasser von ihr abgesondert. Dieser vordere Theil der Gefäßhaut heißt Regenbogenhaut, ist undurchsichtig und voll Gefäße, welche in ihrem Mittelpuncte zusammenlaufen und Ciliargefäße genannt werden. Sie öffnet sich in der Mitte wie die Lippen oder die Augenlieder, und diese Oeffnung heißt das Sehloch oder die Pupille.

Auf der inneren Fläche der Gefäßhaut liegt ein schwarzer Färbestoff, wie unter der Oberhaut der Neger, der aber hier weggewischt werden kann. Wenn er fehlt, so erscheint das Auge roth, weil dann die unbedeckte Gefäßhaut durchschimmert. Solche Menschen nennt man Albino; sie können das Licht nicht gut vertragen. Bey den Thieren hat dieser Färbestoff allerley Farben, heißt auch Tapete und Haut von Ruysch.

c. Wie endlich das Hirn von der harten Hirnhaut umgeben ist, so auch der Sehnerve. Diese Haut erweitert sich um die Gefäßhaut, heißt die harte Augenhaut, ist weiß und läuft ebenfalls blasenartig nach vorn, wo sie mehr gewölbt und durchsichtig wird — die Hornhaut. Diese ist von der Regenbogenhaut ebenfalls durch Wasser geschieden, besteht aus mehreren Blättern ohne alle Blutgefäße und ist in ihrem Umfange von dem übrigen Theil der harten Augenhaut abgegliedert, so daß sie in derselben wie ein Uhrglas in seinem Rahmen steckt. Der Raum vor und hinter der Regenbogenhaut heißt die hintere und vordere Augenkammer. Diese Kugel von drey in einander steckenden Blasen ist der Augapfel.

B. Augenhüllen.

a. Um die harte Hirnhaut liegen die Kopfknochen. Beym Menschen ist zwar die harte Augenhaut nicht von Knochen umgeben, wohl aber bey vielen Thieren, bey den Fischen von einer Knorpelmasse, bey den Vögeln von einem Kranz knöcherner Blätter, besonders stark bey den Eulen, ebenso bey den Schildkröten und vielen Eydechsen; überdieß ruht bey den Rochen und Hayen das Auge auf einem knorpeligen Stiel, von den Augen der Krebse nicht zu reden.

b. An die harte Haut setzen sich auswendig sechs Muskeln, vier gerade und zwey schiefe, welche von den Knochen der Augenhöhle kommen und das Auge nach allen Seiten wie eine besondere Gliedmaaße bewegen. Die vier geraden Augenmuskeln gehen vom Loche des Sehnerven im Keilbeinflügel an den vorderen Rand der harten Augenhaut. Der obere grade ist der Aufheber; der äußere der Abzieher nach außen, der innere der Anzieher nach innen; der untere der Niederzieher; der obere schiefe ist der Rollmuskel, geht durch eine knorpelige Handhabe an der innern Wand der Augenhöhle, schlägt sich dann nach hinten, um sich ans Auge zu heften, wodurch es nach innen gerollt werden kann. Der untere schiefe entspringt vorn im innern Winkel neben dem Thränencanal, geht unter dem Auge nach hinten, bevestigt sich unweit den Sehnerven und dreht das Auge nach außen. Er ist also das Gegenstück des vorigen.

Uebrigens ist die Augenhöhle von Fett ausgepolstert, welches im Alter oder in Krankheiten schwindet, wodurch die Augen einfallen.

c. An der äußeren Wand der Augenhöhle, mehr nach oben, liegt die Thränendrüse, etwa 9 Linien lang und 6 breit, mit einem Halbdutzend feiner Ausführungsgänge, welche sich im oberen Augenlied öffnen, so daß die Thränen beständig über das Auge herunterfließen und es rein halten. Im inneren Augenwinkel liegt am oberen und unteren Augenlied ein kleines Wärzchen mit einem Loch, welche Thränenpuncte heißen. Sie führen zu einem gemeinschaftlichen Canal, dem Thränencanal, der zwischen dem Thränenbein und dem oberen Fortsatz des Oberkiefers zur Nase läuft, in welche sich die Thränen unaufhörlich ergießen, außer wenn sie, wie beym Weinen oder Lachen, zu häufig abgesondert werden, in welchem Falle sie über das untere Augenlied herabtropfen.

Innwendig an den Rändern der Augenlieder liegen auch einige Dutzend Talgdrüsen, welche eine fettartige Masse zum Schutze der Augen absondern. Auch ragt aus dem inneren Augenwinkel die rothe Thränenwarze hervor, welche auch mehrere Ausgänge hat, wodurch eine dickliche weiße Flüssigkeit abgesondert wird. Sie ist das Seitenstück der Thränendrüse.

d. Das Auge ist endlich oben und unten mit einem Liede

bedeckt, deren Ränder behaart sind. In jedem Augenlied steckt der Quere nach ein Knorpel; sie sind ferner von einem Ringmuskel umgeben, und das obere hat einen Aufhebmuskel, der oben aus der Augenhöhle kommt.

Das Auge bekommt übrigens außer dem Sehnerven noch verschiedene andere; zur Gefäßhaut kommen Fäden vom 3ten und vom Augenast des 5ten Paars, welche bis zur Mitte der Regenbogenhaut laufen und daselbst Ciliarnerven heißen; zu dem Rollmuskel geht das 4te Paar, das pathetische; zu dem Abzieher das 6te Paar; zu allen andern, auch zum Aufheber des oberen Augenliedes, wie zur Regenbogenhaut das 3te Paar.

Zur Thränendrüse und zu den Augenliedern kommen auch Nerven vom dreytheiligen oder 5ten Paar.

Das Auge bekommt mithin einen Sinnesnerven, Absonderungs- oder vegetative Nerven und mehrere Bewegungsnerven.

Das Auge ist mithin offenbar das zusammengesetzteste Werkzeug unter allen Theilen des Leibes, und man kann von ihm sagen, daß es gleichsam den ganzen Leib in sich wiederhole. Außer vielen stark von einander abgesonderten und eigenthümlich gebildeten Häuten schließt es noch Säfte und nervenmarkartige Körper ein. Es hat eigene Drüsen, mehrere Gefäßsysteme und außer dem vorderen Keil- und Stirnbein, die für es bestimmt sind, bey den Thieren ein eigenes aus mehr als einem Dutzend Blättern bestehendes Knochensystem und nicht selten einen beweglichen Stiel, der sogar bey den Krebsen wie die Füße gegliedert ist; und endlich scheint das ganze große Hirn bloß zur Hervorbringung der Augen vorhanden zu seyn.

B. Reproductions-Organe.

Die Harn- und Reproductions-Organe sind eine Verbindung von vegetativen und animalen Bildungen, woran selbst Sinnorgane Theil nehmen, daher sie erst am Ende abgehandelt werden können.

a. Die Harnorgane bestehen aus den Nieren und der Harnblase.

1) Die Nieren sind zwey große, bohnenförmige Organe, die in den Lenden liegen und den Harn absondern. Sie bestehen aus

dichten Gefäß=Verwicklungen und feinen Haar=Canälchen, welche sich in der Aushöhlung der Nieren in eine kleine Blase sammeln, woraus sodann ein häutiger Canal — der Harnleiter — herunterſteigt und sich seitwärts in die Harnblase, nah an ihrer Mündung öffnet. Diese besteht aus einer häutigen Wand mit mehreren Lagen, worinn sich ebenfalls Muskelfasern finden, ungefähr wie beym Magen, und wodurch sie bey der Entleerung zusamengezogen wird.

b. Die anderen Theile sollen gelegentlich berührt werden.

Was das Geschichtliche der Anatomie betrifft, so kann man von den Alten nur Aristoteles (Historia Animalium), Celsus am Anfang unserer Zeitrechnung (de Medicina), und Galen 150 u. Z. (Administrationes anatomicae et de usu partium) nennen. Das Werk des letzteren blieb anderthalb Tausend Jahr die einzige Anatomie, woraus die Aerzte schöpften, nehmlich bis zur Erfindung der Buchdruckerkunst. Kaiser Friedrich II. (1212 — 1250) von Hohenstaufen erlaubte und befahl zuerst Leichen zu zergliedern. Allein erst Vesal aus Brüssel (1514) wurde nach einigen unbedeutenden früheren Regungen der Gründer der menschlichen Anatomie. Sein Werk de humani corporis fabrica hatte er schon im 28sten Jahr geschrieben; es erschien 1543. Von nun an entstand große Thätigkeit in allen Zweigen dieser Wissenschaft, worinn sich besonders die Werke von Bauhin, Vieussens, Malpighi, Ruysch, Eustachius, Valsalva, Winslow, Morgagni, S. Albin, Haller, den Meckeln, J. Hunter, A. Monro, P. Camper, Walter, E. Sandifort, Vicq d'Azyr, Sömmering, Scarpa, Loder, Caldani, Mascagni auszeichnen, von den noch lebenden nicht zu reden. Das brauchbarste Handbuch ist das v. E. H. Weber zu Leipzig.

Entwicklung der Theile.

Die Entwicklung der Leibestheile ist eigentlich die allgemeine Abtheilung der Anatomie, und begreift sowohl die Entstehung der thierischen Gewebe, Systeme und Organe im Thierreich überhaupt, als auch in dem sich im Ey bildenden Individuum.

A. Entwicklung der Gewebe.

Man mag einen organischen Theil, sey es von Pflanze oder Thier, auf jede denkbare Weise zubereiten, ob durch mechanische Theilung oder Aussieden oder durch Fäulniß: so wird man immer auf unendlich kleine Kügelchen oder Bläschen kommen, die unter dem Microscop oft kaum den tausendsten Theil eines Zolls dick sind.

a. Grundform.

1) Beym Auskochen der Pflanzen erhält man einen Schleim; beym Auskochen der thierischen Theile eine Gallert oder einen Leim, welche beide aus nichts als kleinen Kügelchen bestehen, die in Wasser schwimmen.

Der Grundstoff des Pflanzenkörpers ist mithin Schleim, der des thierischen ein etwas veränderter Schleim, nehmlich Gallert.

2) Betrachtet man frische Pflanzentheile durch das Microscop, so zeigen sie sich durch und durch aus sechseckigen Bläschen

zusammengesetzt, die man Zellen nennt. Betrachtet man dünne Blättchen von thierischen Häuten, Muskelfasern, Nervenmark; so sieht man ebenfalls nichts als Kügelchen, die dicht an einander liegen, dort unregelmäßig, hier in Linien geordnet, nur durch die Substanz und Gestalt von den Pflanzenzellen verschieden. Aber auch die Pflanzenzellen waren ursprünglich rund, so lang sie nehmlich jung, sehr saftreich waren, und nur locker an einander lagen. Die sechseckige Gestalt bekommen sie erst durch wechselseitigen Druck.

3) Läßt man organische Stoffe frisch oder gekocht faulen, so bemerkt man bey der Auflösung derselben, unter Trübung der Flüssigkeit, Millionen von Bläschen, welche frey herumschwimmen und sich sowohl durch ihre Bewegung als auch oft selbst durch Verschlucken mit einem Munde als thierische Wesen kund geben. Man nennt sie Infusionsthierchen. Mögen sie nun unmittelbar aus der Trennung der organischen Stoffe oder aus Eyern entstanden seyn; so beweisen sie in beiden Fällen, daß der Uranfang des Thierreichs ebenfalls aus unendlich kleinen Bläschen besteht.

Die Substanz dieser kleinen Thierchen ist ebenfalls schleimartig. Untersucht man aber dergleichen Schleimthiere, die größer sind, Polypen oder sogenannte Quallen aus dem Meere; so ist die Substanz ein Mittelding zwischen Schleim und Eyweiß.

Auf diese Weise sehen wir, daß die organische Masse, indem sie aus dem Pflanzenreich heraufsteigt ins Thierreich, sich allmählich etwas verändert und veredelt. Zuerst ist sie Schleim; in den thierischen Theilen wird sie Gallert; in den selbstständigen niederen Thieren endlich Eyweiß, welches sich auch in den Eyern der höheren Thiere und selbst in allen ihren Theilen forterhält.

Die Urform der organischen Welt ist mithin das Bläschen; die Ursubstanz der Schleim, beym Thier Gallert, auf einer höheren Stufe Eyweiß.

b. Grundgewebe.

1) Das aus solchen Bläschen bestehende Gewebe heißt Zellgewebe, bey den Thieren wegen seiner Weichheit auch Schleimgewebe. Es findet sich in seiner ursprünglichen Gestalt

zwischen allen an einander stoßenden Theilen des Leibes, besonders solchen, welche sich auf einander bewegen, wie die Muskeln. Es ist das Gewebe, welches die Fleischer aufzublasen pflegen, um dem Fleisch ein besseres Ansehen zu geben. In diesem Zustand erscheint es aus großen Zellen von verschiedener Gestalt zusammengesetzt, welche Zellen aber nicht die ursprünglichen Bläschen sind, sondern vielmehr nur zusammenhängende Wände, welche aus den eigentlichen Zellgewebs-Bläschen bestehen. Dieses ursprüngliche Zellgewebe verbindet ferner die Gefäße und Ausführungscanäle in den Eingeweiden, wie in der Milz, der Leber, den Nieren u. s. w.; es enthält das Fett und erscheint mehr gefilzt in den Häuten des Darms, der Gefäße u. s. w.

Alle anderen Gewebe sind nichts als Verwandlungen des Zellgewebes oder der Zellen. Die Zellen bestehen nehmlich immer aus zwey Theilen, der Haut oder der Wand und dem wässerigen Innhalt, der Hülle und der Fülle. Diese beiden Theile wechseln entweder in der Menge, oder in der Vestigkeit, oder in der Gestalt.

2) Wenn der Innhalt selbst vest wird und sich von der Wand nicht mehr unterscheidet; so entsteht eine Kugel, wie in den Knochen. Die Knochen sind ein Zellgewebe, dessen Innhalt sich ganz in Kalkerde verwandelt hat.

3) Wenn dagegen die Wand weich bleibt und dadurch die Consistenz des Innhalts bekommt; so entsteht ein weiches Kügelchen oder ein Korn, gleichsam nur Puncte, wie in der Nervenmasse, welche mithin der grade Gegensatz vom Knochengewebe ist.

4) Bleibt dagegen die Wand in ihrem gewöhnlichen Zellzustand, verliert sie aber ihren wässerigen Innhalt und zieht sie sich in die Länge, oder legen sich dergleichen leere Zellen der Länge nach an einander, so entsteht die Faser in den Muskeln, welche mithin der grade Gegensatz des Zellgewebes ist.

Es gibt also viererley Gewebe, deren Ursprung aber sich aus dem Zellgewebe nachweisen läßt:

1) Das Zellgewebe oder das unveränderte Bläschengewebe. Es besteht aus Schleim oder Leim.

2) Das Punctgewebe in den Nerven, worinn nur der Inn-

halt der Zellen etwas geronnen geblieben ist. Es besteht aus Eyweiß.

3) Das Fasergewebe in den Muskeln, worinn nur die Wand der Bläschen geblieben ist. Es besteht aus gerinnbarer Lymphe oder Faserstoff.

4) Das Kugelgewebe in den Knochen, worinn der Innhalt und die Wand der Zellen verhärtet geblieben ist. Es besteht aus phosphorsaurer Kalkerde.

Aus diesen vier Geweben lassen sich alle anatomischen Systeme und Organe entwickeln, und es gibt keines mehr, welches den Namen eines einfachen Gewebes verdiente. Das sogenannte Horngewebe, Haargewebe u. s. w. ist nichts anders als eine veränderte Haut, mithin Zellgewebe.

B. Entwicklung der Systeme.

Wenn sich das Zellgewebe selbstständig ausbildet; so entsteht das Hautsystem, wozu auch der Darm, die Gefäße und alle ächten Eingeweide gehören.

Wenn das Punctgewebe sich selbstständig entwickelt, so entsteht das Nervensystem.

Wenn das Fasergewebe sich selbstständig ausbildet, das Muskelsystem.

Wenn endlich das Kugelgewebe selbstständig wird, das Knochensystem.

Es gibt daher streng genommen nur 4 anatomische Systeme, wovon aber das erste, nehmlich das Hautsystem, in mehrere untergeordnete zerfällt, in die Gefäße, den Darm und die Lunge.

a. Hautsystem.

Die ursprüngliche Bläschenbildung kehrt nun bey allen Entwicklungen der thierischen Organe wieder, und es gibt keinen ganzen Theil des Leibes oder kein vollständiges System und Organ, welches nicht im Großen wieder eine Blase darstellte; so die Haut, der Darm, die Gefäße, die Knochen, selbst das Muskel- und Nervensystem.

Wo ein Haufen Bläschen oder Zellen beysammen liegen,

da bildet sich in ihrer Mitte ein leerer, von Flüssigkeit oder Dunst angefüllter Raum, welcher die Zellen nach außen drückt, wodurch eine dünne Blasenwand entsteht. Solche einfache Blasen nennt man seröse Häute, welche in der Regel ohne Gefäße und ohne Nerven sind. So das Bauchfell, das Brustfell, die Spinnwebenhaut, die Synovialhäute zwischen den Gelenken u. dgl. Selbst krankhafte Auswüchse der Zellenhäute gestalten sich wieder zu Blasen, wie die sogenannten Wasserblasen oder Hydatiden, welche häufig am Netz, in der Leber, im Hirn u. s. w. entstehen und nicht selten Blasenwürmer enthalten, die nur selbstständig und lebendig gewordene Wasserblasen zu seyn scheinen.

Die großen einfachen Blasen des Leibes enthalten nie ein Organ in ihrer Mitte, sondern nur in ihren eingeschlagenen Falten, wie das Bauchfell den Darm und die Leber, das Brustfell die Lunge und das Herz.

1. Gefäßsystem.

a. Die einfachsten Gefäße im Bau sind die Saugadern, welche auf allen Flächen der Organe, mithin vorzüglich auf den serösen Häuten und auf den Zellhäuten der Gefäße entspringen. Wie es sich mit diesem Ursprung eigentlich verhält, weiß man nicht; ob sie an ihren Enden eine Mündung haben, welche die Häute durchbohrt, namentlich die innere Haut des Darms, und daselbst einsaugt, oder ob sie bloß in die Zellen dringt, um deren Innhalt aufzunehmen, oder endlich ob diese Gefäße nur mit ihren Seiten an den Wänden anliegen und durch sogenannte unorganische Poren auf ihrer ganzen Oberfläche einsaugen, hat noch nicht können erforscht werden. Indessen ist das letztere, der Analogie nach mit den Blutgefäßen, das Wahrscheinlichere und aus physiologischen Gründen das einzig Annehmbare.

Die Wand dieser Gefäße besteht aus 2 dünnen Häuten, einer inneren und äußeren.

Die innere besteht aus einem sehr gleichförmigen Gewebe, wo die Zellen so dicht an einander hängen, daß man sie kaum erkennen kann. Sie hat Aehnlichkeit mit den serösen Häuten und sondert ohne Zweifel auch einen Dunst ab, wie überhaupt alle Oberflächen der Organe. Wie das Bauch- und Brustfell im Ge-

kröse und Mittelfell große Falten schlagen, so auch diese innere Haut der Saugadern. Diese Falten stehen aber quer und füllen meist das ganze Lichte der Röhre aus. Sie sind oben vertieft, unten gewölbt, so daß der Saft vom Anfang des Gefäßes gegen seine Mündung in den Schlüsseladern aufsteigen aber nicht leicht wieder zurückgehen kann. Diese Klappen sind so zahlreich, daß sie in sehr kurzen Zwischenräumen auf einander folgen.

Die äußere Haut ist eine Zellhaut, welche glatt um die vorige herumliegt und sich nicht mit in die Falten einschlägt. Sie bekommt weder Ernährungsgefäße noch Nerven.

Keines der anderen Gefäßsysteme hat so viele Klappen und so viele mit einander verfließende Zweige, wie dieses. Sie bedecken fast alle Oberflächen mit einem ziemlich engen Netz, und dieses wird in gewissen Gegenden so eng und so mit Blutgefäßen durchflochten, daß kein Zwischenraum mehr bleibt und ein linsenförmiger, röthlicher Körper erscheint — die Drüsen, von denen auch nichts Aehnliches bey den Blutgefäßen vorkommt.

b. Die Venen bestehen aus denselben zwey Häuten, die aber schon dicker und besser von einander geschieden sind. Die innere Haut bildet ebenfalls Klappen, aber viel weniger zahlreich und meist nur in den kleineren Zweigen. Sie fehlen namentlich im ganzen Pfortadersystem, in allen Venen, welche von einer größeren Nervenmasse herkommen, wie vom Rückenmark, in denen der Nieren, in den Lungenvenen und der unteren Hohlvene.

Die Zellhaut ist vester und zäher und erhält ein Netz von Blutgefäßen und von Nerven, doch beide in geringerer Menge als bey den Arterien.

Allein hier tritt eine neue Haut hinzu, nehmlich die Faserhaut, welche sich zwischen die beiden anderen Häute einschiebt. Diese Faserhaut besteht übrigens nur aus Längsfasern, ohne Zirkelfasern, und zeigt sich nur deutlich in den größeren Stämmen, besonders der unteren Hohlader und der Pfortader, welche als ein abgeschlossenes System für sich viele Aehnlichkeit mit den Arterien hat. Gewissen Venen fehlt sie ganz, wie den erweiterten, welche aus dem Hirn kommen und zwischen den Blättern der harten Hirnhaut liegen.

c. Die Arterien haben endlich überall 3 vollkommene, deutlich von einander geschiedene Häute.

Die innere ist sehr dicht, glatt und brüchig und bildet gar keine Klappen. Im Alter bilden sich gewöhnlich, besonders in den größeren Stämmen, auswendig um dieselbe, Verknöcherungen, welche oft zu ganzen Röhren mit einander verfließen und eine Art von hohlem Knochen bilden. Im Herzen verknöchern die von dieser Haut gebildeten Klappen sehr leicht. Solche Verknöcherungen findet man weder bey den Saugadern noch bey den Venen.

Sie ist unmittelbar von der Faserhaut umgeben, welche aus Längs- und Ringfasern besteht, derb und elastisch ist und dicker als alle anderen Häute. Die Schicht der Ringfasern liegt nach innen, die der Längsfasern nach außen. In den Verzweigungen wird diese Haut gewöhnlich dicker, in den Schlagadern des Hirns aber so dünn, daß sie kaum zu bemerken ist.

Die äußere oder die Zellhaut ist auch dicker und vester, als bey den Venen. Sie enthält überall ein Netz von Blutgefäßen und von Nerven, welche mit den Arterien in das Innere der Organe dringen.

Alle diese Gefäße stehen mit einander in Zusammenhang durch eine Blase, das Herz, als dessen Aussackung man sie betrachten kann. Das Herz verlängert sich z. B. in die Aorta und diese verzweigt sich in den ganzen Leib. Die letzten Enden, die so fein sind, daß man sie nur durch das Microscop erkennt, biegen sich unmittelbar um, laufen wieder zusammen und vereinigen sich in Stämme, die ins Herz münden: es sind die Venen. Aus den Schlüsselvenen gehen sodann die Stämme des Saugadersystems ab, welches daher im Grunde nur eine Verzweigung der Venen ist; jedoch mit dem Unterschiede, daß seine Enden nicht Fortsetzungen von Arterien sind, sondern losgetrennt von allen andern Gefäßen im Zellgewebe aufhören. Sie haben daher die größte Aehnlichkeit mit den einsaugenden Canälen der Pflanzen.

Zerfällung der Gefäße.

Die Gefäße sind nicht für sich vorhanden, sondern im Dienste anderer Organe, nach denen sich ihre Theilung richten muß. So

viel es Hauptorgane gibt, so viel Gefäßstämme oder Hauptäste muß es auch geben. Die Hauptorgane sind aber der Kopf, der Rumpf und die der Reproduction oder des Beckens, daher allgemein die Gefäße in Kopf-, Rumpf- und Beckengefäße zerfallen.

a. Schlagadern.

Im Arterien-System drückt sich überall das Bestreben zur Einheit oder zur Stammbildung aus. Wenn man die Lungengefäße bey Seite läßt, so zerfällt das Arteriensystem nur in ein oberes und unteres, wovon jenes dem Kopf und vorzüglich dem Hirn bestimmt ist, dieses dem Rumpf und den Eingeweiden; immerhin entspringen diese beiden Systeme nur aus einem einzigen Stamm, nehmlich der Aorta, deren Stamm vorzüglich den Rippen, dem Rückenmark und den Eingeweiden bestimmt ist, die gabelförmige Theilung aber den Becken - Eingeweiden und den Füßen.

Hier hat sich die Einheit des Stammes auf eine lange Strecke erhalten. Beym Kopf aber ist er sogleich in zwey Aeste zerfallen und jeder wieder in die Arm- und Kopfader, welche letzte noch einmal sich in eine vordere und hintere getheilt hat, und jene wieder in eine innere zum Gehirn und eine äußere zum Gesicht.

Schon daraus ergibt sich die Zusammensetzung des Kopfes aus einer größern Zahl verschiedener Organe, als irgend ein anderer Leibestheil aufzuweisen hat. Das hintere Hirn hat im Grunde seinen eigenen Ast, eben so das vordere, und sodann die Kiefer.

Der Eingeweidstamm dagegen bleibt einfach, bis zum Reproductionssystem, obschon er eine Menge Zweige abgibt. Die Arm- und Fußadern können sich in nicht viele Hauptäste theilen, da keine Manchfaltigkeit von Organen vorhanden ist. Gehen wir nun ins Einzelne.

1) Beym Keime des Thiers zeigt sich zuerst das klopfende Herz; ihm gegenüber gibt es fast kein Organ als das Hirn, dem daher das Meiste des Arteriensystems bestimmt ist; daher auch zu dieser Zeit die Kopfstämme größer als alle anderen Gefäße sind.

Die Zahl dieser Stämme ist 5, indem die Schilddrüsenadern

jetzt so groß und selbst größer als die andern sind, daß man sagen kann, die Drosseladern seyen eigentlich ihnen bestimmt und die Arm- und Kopfadern nur ihre Zweige.

So wie nun der Kopf in vier Hauptmassen zerfällt, so auch seine Gefäße, und es entwickelt sich daher für das kleine Hirn eine eigene, die Wirbelader; für das große Hirn deßgleichen, die innere Drosselader; und für das Gesicht, nehmlich die Zunge und Nase, die zwey äußeren. Erst später wachsen aus der Wurzel der Kopfadern als Gegensätze nach unten die Kiemen- oder Schilddrüsen-Arterien und die Armarterien hervor, wozu die oberen Rippenarterien, die innere und äußere Brustarterie und die Schulterblatt-Arterie gehören.

2) Der Stamm für die Eingeweide bleibt ungetheilt und gibt verhältnißmäßig nur kleine Aeste ab, paarige für die paarigen Organe, wie die Rippen und die oberen Reproductionsorgane z. B. die Nieren, unpaarige für die eigentlichen Eingeweide, welche im Grunde einen einzigen Stamm bekommen, die Bauchschlagader, die man als eine Gabelung der Aorta betrachten würde, wenn sie größer wäre und symmetrisch stände. Sie theilt sich nach ihren 3 Hauptorganen, dem Magen, der Leber und der Milz. Ueber ihr entspringt die Zwerchfellsarterie, unter ihr die obere und untere Gekrösarterie, jene zum Dünn-, diese zum Dickdarm. Die Aortengabel, den Reproductionsorganen bestimmt, theilt sich, wie oben zu dem Kopf und den Armen, hier zu den eigentlichen Reproductionsorganen als innere Hüftarterie, und zu den Füßen als Schenkelarterie, wovon sich jene ziemlich wieder in Aeste theilt wie die Kopfarterien, diese ohnehin wie die Armarterien, besonders in den drey großen Zweigen am Schienbein.

Die einzelne, dünne Kreuzschlagader aus der Mitte der Gabel, eigentlich die Fortsetzung der Aorta, geht noch in den Rückenmarks-Canal und endigt hier das Arteriensystem, wie ursprünglich oben die Wirbelarterien. Bey Fischen und Amphibien ist sie sehr groß.

Die Arterien verlaufen gewöhnlich mehr in der Tiefe und an der inneren Seite der Bewegungsorgane, auch der Eingeweide und des Hirns, in welches sie von unten, also von vorn treten,

die Venen von oben, also hinten. Daher kommt es überhaupt, daß bey oberflächlichen Verwundungen selten Arterien verletzt werden.

Die wenigen Zweige, welche die Arterien abgeben, laufen meistens mit dem Stamm parallel und bilden daher spitzige Winkel; auch münden sie selten in einander ein und bilden daher an wenigen Stellen Bögen oder Netze, wie im Gekröse, an den Händen und den Sohlen.

b. Blutadern.

Ganz umgekehrt verhalten sich in allen diesen Dingen die Venen. Sie zerfallen nicht nur in das Kopf- und Leibessystem, nehmlich in die obere und untere Hohlader; sondern auch in ein Venen-System der Brust und des Bauchs, wovon das letztere sogar ganz selbstständig geworden ist, nehmlich die Pfortader.

1) Das Kopfsystem ist auch ganz vom unteren getrennt, indem es eine untere und obere Hohlader gibt, aber keine untere und obere Aorta. Die obere Hohlader trennt sich sogleich wieder in 2 Stämme und diese zerfallen fast an derselben Stelle in 4 Aeste, wovon einer die Armvene, die 3 andern Kopfvenen sind, und zwar wieder eine zum kleinen Hirn und fast zum ganzen Rückenmark, nehmlich die Wirbelader; die andere, die innere Drosselader, fürs große Hirn; die dritte, die äußere Drosselader, für die Kiefer und das Gesicht.

2) Die untere Hohlader entspricht der absteigenden Aorta und ist der Eingeweidstamm, aber nur für die Leber, die Nieren, Beckeneingeweide und die Füße; für Brust und Bauch ist je ein eigener Venenstamm vorhanden, welche von der Hohlader gleichsam abgefallen sind, obschon sie am Ende wieder damit zusammenkommen.

3) Der Bruststamm wird von der sogenannten unpaaren Ader, die aber häufig doppelt ist, gebildet, und welche nicht in die untere, sondern in die obere Hohlader einmündet. Die Brustvene sammelt alles Blut aus den 10 unteren Rippen und zwar von beiden Seiten; sie liegt auf der rechten Seite ohne Zweifel deßhalb, weil sie mit dem Hauptgang der Lymphgefäße einen symmetrischen Gegensatz bildet. Indessen fließen doch gewöhnlich die Venen der linken Rippen in ein und den andern kurzen

Stamm zusammen, der höher oben in die unpaare Ader tritt; bisweilen sammeln sie sich sogar in einen ganz eigenen Stamm, der sich in den linken Hohladerast begibt, also wie die Brustvenen.

4) Der Bauchstamm oder die Pfortader ist bloß für das Verdauungssystem vorhanden, und erhält daher das Blut von den Därmen und führt es in die Leber zur Absonderung der Galle.

Die untere Hohlader trennt sich in ihrer Gabel wie die Aorta für die Füße und für die Reproductionsorgane, wovon jene den Arm-, diese den Kopfadern entsprechen.

Durch die Venen wird demnach der Leib in vier große Abtheilungen geschieden, in den Kopf, die Brust, den Bauch und das Becken mit seinen Eingeweiden und Füßen.

Diese Venen begleiten zwar gewöhnlich die Arterien, doch kommen in der Regel zwey Venen auf eine Arterie. Sie geben aber außerdem noch viel mehr Zweige ab, welche äußerlich unmittelbar unter der Haut laufen, selbst durchscheinen und sich manchfaltig verästeln. Auch bilden ihre Zweige gewöhnlich stumpfere Winkel mit dem Stamme und zeigen überhaupt weniger Regelmäßigkeit als die Arterien.

c. Lymphadern.

Die Verzweigung und Netzbildung des Lymphsystems geht ins Unendliche und kaum kann man den Lymphadern eine bestimmte Lage oder einen Verlauf anweisen, indem sie fast überall vorkommen, wo so zu sagen nur Platz für sie ist. Sie bringen es nicht mehr zu einem gemeinschaftlichen Stamm, sondern nur zu zwey Abtheilungen, welche sich von einander getrennt in die Schlüsseladern öffnen. Auch scheint es nach den Zweigen, welche sich nach diesen zwey Abtheilungen begeben, als wenn durch sie kein bestimmter Haupttheil des Leibes vom andern unterschieden würde, indem die rechte Abtheilung nur wenig Lymphgefäße von mehreren Theilen der rechten oberen Leibeshälfte bekommt, eine Sonderbarkeit, von der schwer Rechenschaft zu geben ist.

Dennoch herrscht auch hier Gesetzmäßigkeit in der Entwicklung. An dem allgemeinen Theilungsplatz nehmlich, der oberen Hohladergabel, wo sie sich in Kopf- und Armvenen auflöst, gibt sie auch die Lymphstämme von sich, wovon einer gleichfalls dem

Kopfe bestimmt ist, einer den Armen und einer den Eingeweiden. Wie nun das Venensystem im Rumpfe auf die rechte Seite gedrängt ist, so das Lymphsystem auf die linke. Daher sammeln sich alle Lymphgefäße des Bauches, des Beckens und der Füße in den linken Eingeweidstamm. Die Milchsaftgefäße entsprechen der Pfortader, die Lymphgefäße des Beckens und der Füße der unteren Hohlader, und der Unterschied liegt nur darinn, daß jene sich früher mit den letzteren vereinigen, als die Lebervenen mit der Hohlader.

B. Darmsystem.

Das Darmsystem gehört ebenfalls zur Hautentwicklung und kann als eine Einstülpung der äußeren Haut an seinen Oeffnungen betrachtet werden, obschon es ursprünglich auf eine andere Art entsteht.

Der Bau des Darms ist nur eine Vervollkommnung des Baus der Arterien, welche das Vorbild aller folgenden Hautentwicklungen sind und im Grunde selbst der animalen Systeme.

1) Der Darm hat eine innere Haut, welche der Leder- oder Gefäßhaut entspricht, aber nicht vest und glatt, sondern weich und voll kleiner Falten ist, wie die Klappenhaut der Saugadern und Venen, und die, wie schon bemerkt, über und über sich in sammetartige Zotten verlängert, welche das Geschäft des Einsaugens über sich haben. Man nennt sie Schleimhaut. Sie zerfällt auch in mehrere Lagen wie die Lederhaut.

2) Auf diese Haut folgen nun die Faserschichten, inwendig aus Ring- und auswendig aus Längsfasern bestehend, wie bey den Arterien, jedoch viel weniger zahlreich, und mit einem Uebergewicht der Längsfasern wie bey den Venen; diese besonders an der Speiseröhre und um den Mastdarm.

3) Um alle diese Häute liegt noch eine dritte, welche der Zellhaut entspricht, daher sie nur lose mit dem Darm verbunden ist, nehmlich der Umschlag, welchen das Gekröse um die Därme macht und wodurch sie längs dem Rückgrath wie durch ein langes Band angeheftet werden.

Das Darmsystem theilt sich in einen Kopftheil, zu dem man die Speiseröhre und den Mund rechnen kann, und in einen Rumpf-

theil vom Magen an. Dieser zerfällt wieder in den aufnehmenden oder verdauenden Magen und Dünndarm, und in den fortschaffenden oder den Dickdarm; jener gehört eigentlich dem Bauche, dieser dem Reproductionssystem an.

1) Im Munde sind die Lippen, die Zunge und die Zähne die Hauptwerkzeuge des Verdauungssystems; er setzt sich in die Speiseröhre fort, welche sich in den sehr musculösen Schlund, in die eigentliche Speiseröhre, und bey vielen Thieren in den Kropf theilt, worinn harte Speisen eingeweicht werden.

2) Das Darmsystem des Bauches zerfällt nach den Hauptorganen, mit denen es zusammenhängt und durch die es eigentlich seine Geschäfte betreibt, in den Magen durch die Milz bestimmt, in den Zwölffingerdarm durch die Leber, und in den gewundenen Darm durch die Saugadern des Gekröses. Der Magen ist so zu sagen der Milzdarm, der Zwölffingerdarm der Leberdarm, und der übrige Dünndarm der Saugader-Darm.

3) Das Darmsystem der Reproductions-Organe zerfällt in zwey Abtheilungen, wovon die eine den Blind- und Grimmdarm in sich begreift, die andere den musculöseren Mastdarm, welcher das Umgekehrte von der Speiseröhre ist. Die Därme sind die allerersten Organe, woraus sich der Keim bildet, so wie die untersten und einfachsten Thiere nur aus einem Darm bestehen.

C. Lungensystem.

Das Lungensystem zerfällt ebenfalls in einen Kopf-, Brust- und Bauchtheil, jener die Nase, der andere die Luftröhre, dieser die Lungen, welche bey den Amphibien und Fischen wirklich im Bauche liegen.

1) Die Nase hat in ihrem Bau viele Aehnlichkeit mit der Luftröhre und ihren Verzweigungen, theils durch ihre verschiedenen Knorpel, theils durch die vielen gewundenen Blätter, und durch eine Menge von der Schleimhaut überzogener Höhlen, worein Luft dringt, und die vielfältig an die Lungenäste und Lungenbläschen erinnern.

2) Die Häute der Luftröhre gleichen in Zahl und Bau denen der Arterien und des Darms, jedoch mit dem auffallenden Unterschied,

daß in ihnen die Knochenbildung, welche bey den Arterien erst im Alter hervortritt und eine Art von Krankheitszustand ist, der Regel und der Gesundheit gemäß gleich bey der Entwicklung der Lungen sich zeigt. Diese Knochenringe wechseln mit den Muskelfasern ab, welche zwischen ihnen liegen, wie die kleinen Muskeln zwischen den Rippen. Auch sind die Luftröhrenringe hinten geöffnet, und so haben wir hier schon eine Vorbildung der Rippen in dem höchsten vegetativen Organ, von dem es also nur ein Sprung ist, um sich in ein ordentliches Muskel- und Knochensystem zu verwandeln. Der Grund von dieser plötzlichen Knochen-Entwicklung in einer Röhre liegt ohne Zweifel in der Einwirkung der Luft und überhaupt in der Natur des Athemprocesses, wovon in der Folge.

Der Kehlkopf ist nur eine vollkommenere Ausbildung der oberen Luftröhrenringe und der an sie gehefteten Faserhaut, welche allmählich ordentliche Muskel wird. Die Ringe sind in ihm in mehrere Stücke abgegliedert, schon ziemlich wie die Rippen.

Die Schilddrüse, vor dem Kehlkopf, ist eigentlich keine Drüse, sondern eine bloße Verwicklung von Blutgefäßen, wie die Milz, ohne allen Ausführungsgang, und besteht aus zwey von einander getrennten Theilen oder vielmehr aus zwey Schilddrüsen, welche ihre Arterien aus den Drosseladern, ihre Venen aus der rechten Drosselvene und aus dem linken Stamm der oberen Hohlader, welcher mit der Drosselvene gleichbedeutend ist, erhalten. Sie ist eigentlich nur ein Organ des ungeborenen Thiers, welches nachher verkümmert, und wovon erst später die Rede seyn kann. So die Bröse oder Thymus.

3) Uebrigens kann man die Lunge auch als eine Einsackung der Nasenhaut betrachten, welche nur, statt durch den ganzen Leib zu gehen wie der Darm, sich ins Unendliche verzweigt, daher früher endigt und die eigentlichen Lungen bildet von häutigem Gewebe. Es gibt viele Thiere, bey welchen die Lungen nur einen einfachen Sack bilden wie der Darm, namentlich bey den Salamandern und Schlangen, wo sie nur in wenige große Zellen getheilt sind. Die Schwimmblase der Fische ist auch nichts anders als eine solche ganz darmähnliche Lunge, deren Luftröhre überdieß ohne Ringe ist, ganz wie die Speiseröhre, in die sie

sich auch sehr tief unten einmündet, und daher ganz den Bauch-eingeweiden angehört.

Die Naslöcher können als zwey Luftlöcher betrachtet werden, wie die an den Seiten des Leibes der Insecten, oder wie die Kiemenlöcher der Fische hinter dem Kopf, nur mit dem Unterschiede, daß sie bey den höheren Thieren jederseits in ein einziges Loch verschmolzen und vorn an den Kopf gerückt sind.

II. Animale Systeme.

Die Arterie enthält die Elemente auch zu diesen Systemen; in der innern leicht verknöchernden knorpelartigen Haut zum Knochensystem, in der Faserhaut zum Muskelsystem und in den Blutkügelchen zum Nervensystem.

A. Knochensystem.

a. Denken wir uns, daß die Knochenröhre um den Aortenstamm unten und oben geschlossen wäre, so hätten wir in jeder Hinsicht einen vollkommenen Armknochen; allein die Arterien sind keine rein fortlaufenden Röhren, sondern durch die Ringfasern ist in ihnen schon die Abgliederung in eine Menge Ringe angedeutet. Diese wird erreicht in der Luftröhre, wo bereits Knochenringe mit Muskelringen abwechseln.

Bey den Arterien aber und bey der Luftröhre stehen diese Ringe in einem fremden Dienst; dort um Blut, hier um Luft zu enthalten und zu bewegen. Denken wir uns diesen fremden Zweck weg, so daß die Knochenringe der Luftröhre mit ihren Verbindungsmuskeln selbstständig werden; so haben wir eine vollkommene Reihe von Wirbelbeinen mit ihren Körpern und Bögen, nur mit dem Unterschiede, daß diese selbst eine animale Masse, nehmlich Nervenmasse, einschließen, während jene nur Flüssigkeiten enthalten.

Man muß daher die Wirbel als unterbrochene Ringe um und in einer Röhre betrachten, und so verhält es sich auch.

Die Wirbelsäule ist ursprünglich nichts anders als eine häutige Röhre und bleibt es in manchen Thieren, z. B. den Neunaugen, lebenslang. Zwischen ihren zwey Blättern entwickelt

sich die Wirbelsäule ganz wie die Luftröhrenringe und läßt zwischen den Flächen der Wirbelkörper Knorpelscheiben zurück, wodurch die Beweglichkeit möglich wird. Bey den Fischen ist die vordere und hintere Fläche der Wirbelkörper so vertieft, daß man den Ursprung aus einem Ring noch deutlich erkennt. Bey den höheren Thieren werden diese Vertiefungen immer flächer, indem sich das obere und untere Blatt von einander entfernen, auf welche Weise endlich ein Körper entsteht, der eine vollkommene Blasenform hat.

Man muß annehmen, daß alle anderen Knochen auf dieselbe Weise entstanden sind, nehmlich aus Ringen, die ursprünglich Röhren umgaben, sich aber sehr verlängert haben und oben und unten zugewachsen sind. Daher ist auch jeder Knochen rings von einer Haut umgeben, welche Beinhaut heißt und unter die faserigen Häute gehört; also wie bey den Arterien.

Ursprünglich ist die Substanz der Knochen nur eine Art Schleim im Zellgewebe der Blase oder Röhre. Dann vertrocknet er zu Knorpel, welcher schon ganz die Gestalt des Knochens hat und an den Knochen-Enden viele Jahre hindurch bleibt, an manchen, wie vorn an den Rippen, lebenslang. In diesen Knorpelrahmen setzt sich allmählich phosphorsaure Kalkerde ab, welche zuerst nur an einzelnen Stellen sich zeigt, die man daher Knochenpuncte nennt, weil von ihnen aus, wie gleichsam von einem Crystallisationspunct, die übrige Knochenmasse anschießt.

In der Regel kann man annehmen, daß jeder Knochen nur einen Verknöcherungspunct habe, und daß es daher so viele selbstständige Knochen gebe, als man ursprünglich Knochenpuncte wahrnimmt; jedoch gibt es bey großen, langen und breiten Knochen hievon Ausnahmen. Es ist aber gewiß, daß die Knochen des unreifen Thiers, welche später zu einem verwachsen, größtentheils von einander getrennt sind, so daß man diese zählen muß, wenn man die gesetzmäßige Zahl derselben entdecken will. Indessen findet man gewisse Knochen, welche doch entschieden aus mehreren zusammengesetzt sind, wie das Schulterblatt, der Unter- und Oberkiefer, auch bey den unreifsten Säugthieren nur aus einem Stücke bestehend. In solchem Falle muß man dieselben Knochen bey den Vögeln, Amphibien und Fischen ver-

gleichen, wo man sie denn meist lebenslänglich in ihre wesentlichen Stücke getrennt findet. Schon hieraus ergibt es sich hinlänglich, wie unmöglich es ist, den menschlichen Leib kennen zu lernen ohne die vergleichende Anatomie.

b. Diejenigen Knochen, welche auch beym Menschen ursprünglich getrennt waren, aber später so verwuchsen, daß man sie nur für einen zählt, sind:

1) Die Wirbel, wovon jeder aus 3 Knochen bestand, dem Körper und den 2 Bögen; auch waren die 5 Kreuzwirbel ursprünglich nicht an einander gewachsen.

2) Das Brustbein, das ursprünglich aus 7 Stücken bestand, die alle mit einander verwuchsen.

3) Das Hüftbein, das aus dem Hüftblatt, dem unteren und vorderen Hüftbein bestand, welche in der Gelenkpfanne an einander stoßen. Das sogenannte Hüftbeinloch zwischen dem vorderen und unteren Hüftbein war ursprünglich nach vorn ganz offen und nur durch einen schwachen Knorpel begränzt.

4) Das Zungenbein besteht aus einem queren Mittelstück oder dem Körper, und jederseits aus 2 nach hinten laufenden ungleichen Hörnern, wovon die größeren an die Griffelbeine im Felsenbein stoßen. Es zählt also 7 Knochenstücke, welche in Lage und Bau einem Kiemenbogen entsprechen.

5) Das Hinterhauptsbein bestand aus dem Körper oder Keilfortsatz, aus den 2 Gelenkfortsätzen und aus den Seitentheilen.

6) Das Keilbein bestand gar aus 2 vollkommenen Keilbeinen hinter einander, welche in ein einziges aber vielzackiges Stück verwachsen sind. Der Körper bestand aus einem vorderen und hinteren, und von jenem waren die vorderen oder Augenflügel, von diesem die hinteren oder großen Flügel getrennt.

Endlich bildeten auch die unteren Flügelfortsätze eigene Knochen, von deren Verwachsung mit den großen Flügeln des Keilbeins der Canal für den rücklaufenden Nerven übrig geblieben ist.

7) Das Schläfenbein besteht aus einem Haufen früher getrennter Knochen, zunächst dem eigentlichen Schläfen- oder Schuppenbein, dem Warzenbein und dem Felsenbein. Dieses wieder außer den inneren Gehörknöcheln wenigstens aus 4 Kno-

chen, dem Paukenring, der Pauke, der Kapsel um die 3 cirkelförmigen Canäle und der um die Schnecke, die man überdieß noch vielleicht aus mehreren Stücken zusammengesetzt betrachten kann; auch ist noch der Griffelfortsatz für das Zungenbein damit verwachsen, welcher lange ein freyer Knochen für sich war und zur Bildung des Zungenbeins gehört, keineswegs der Schädelknochen.

8) Das Stirnbein bestand lang aus 2 Knochen und bleibt auch sehr oft durchs ganze Leben gespalten.

9) Die Zwischenkiefer, bey allen Thieren ziemlich frey, sind im Menschen schon bey der Geburt mit den Oberkiefern bis auf einen Spalt unter dem Gaumen verwachsen. Ihre Theilung geht vor dem Eckzahn herauf, neben dem Nasenloch vorbey, bis zum inneren Augenwinkel oder zum Thränencanal.

Der übrige Theil des Oberkiefers, das Jochbein, der Unterkiefer und das Schulterblatt zeigen auch beym jüngsten Menschen keine Nähte, obschon sie entschieden bey den Thieren aus mehreren Stücken bestehen.

c. Es ist eine merkwürdige Erscheinung, aber dennoch ganz gewiß, weil sie in allen Thierclassen wiederkehrt, daß die Knochenbildung mit den Athemorganen zusammenhängt, und daher alle Knochen in Zahl und Lage daraus begreiflich gemacht werden müssen.

Am deutlichsten zeigt sich dieser Zusammenhang der Knochen mit den Athemwerkzeugen bey den Muscheln, deren zwey Schalen auswendig auf den Kiemenblättern liegen und im eigentlichsten Sinne nichts anders als Kiemendeckel sind. Das einfache Haus der Schnecken ist ebenfalls um die Kiemenhöhle gewunden. Bey den Polypen muß man die ganze Hautfläche als Athemorgan ansehen, und daher werden sie auch ringsum wie die Schnecken von einer Kalkschale umgeben, welche man Corallenstamm nennt. Zwar bestehen diese Decken nur aus kohlensaurer Kalkerde; das thut aber nichts, sie für die Vorbilder der Knochen zu halten, da bey den Dintenfischen eine Art Hirnschale vorkommt, welche auch nur aus kohlensaurem Kalke besteht.

Diese Schalenbedeckungen gehören eigentlich nur der Haut an, und man kann sie daher Hautskelet nennen, welches ganz den

vegetativen Skeleten der Eingeweide, wie der Luftröhre, und das der Corallen vielleicht noch genauer der Kalkröhre um die Aorta entspricht.

Bey den Fischen werden die Kiemen, nehmlich die nach außen liegenden und athmenden Gefäßverzweigungen, von Kiemenbögen getragen, welche hinten unter dem Kopfe liegen und ganz wie die Rippen gebaut sind, nehmlich aus einem vorderen ungraden Stück, wie das Brustbein, aus einem in der Mitte unterbrochenen Seitenstück, wie der Rippenknorpel und die knöcherne Rippe; endlich hinten aus 2 ganz abgetrennten Köpfchen, die man ihrer Lage wegen Schlundknochen genannt hat, aber sehr nachtheilig zur Auffassung ihrer Bedeutung.

Die Zahl dieser Kiemenbögen ist bis auf eine oder zwey Ausnahmen, z. B. bey den Neunaugen, bey allen Fischen fünf, was mithin auf eine Gesetzmäßigkeit hindeutet, die nicht weiter zu verfolgen selbst dem Gedankenlosen schlecht anstehen würde.

Man kann also die fünf Kiemenbögen ohne weiteres als die Vorbilder der Rippen ansehen, welche auch wirklich nichts anders sind als Decken der Athemorgane, nehmlich der Lungen.

Die Kiemenbögen sind aber nicht selbst Rippen, weil sie die Kiemen nicht bedecken, sondern tragen und zusammen einen, freylich an den Seiten durchlöcherten Canal bilden, durch welchen die zum Athmen nöthige Flüssigkeit, nehmlich das Wasser und auch die Luft, welche verschluckt wird, strömt. Sie sind also einer Luftröhre zu vergleichen, welche nur viel weiter als gewöhnlich ist, aber an derselben Stelle, nehmlich vor den oberen Halswirbeln liegt. Jeder Kiemenbogen ist mithin ein Luftröhrenring oder vielmehr ein Ring des Kehlkopfs, indem das Zungenbein bey den Fischen ebenso vor dem ersten Kiemenbogen liegt, wie bey den höheren Thieren vor dem Kehlkopf. Es besteht auch ganz aus denselben Stücken, wie die Kiemenbögen und ist im Grunde nur der allererste, welcher aber in den Dienst der Speiseröhre und der Zunge getreten ist. Der Kehldeckel ist nur eine Zunge des ersten Kehlkopf- oder Kiemenrings, und daher mehr verknorpelt als die Zunge.

Die Ringe des Kehlkopfs und der Luftröhre unterscheiden sich noch von denen der Kiemen dadurch, daß sie durch Bänder

oder Haut mit einander verbunden und nach außen verschlossen sind. Indessen kommen auch selbst beym Menschen nicht selten Oeffnungen vor, welche aus der Luftröhre in die Schilddrüsen führen.

Was diese letztern betrifft, so ergibt sich nun ihre Bedeutung von selbst. Sie sind Gefäßnetze, welche auf den Kehlkopf- und Luftröhrenringen liegen, ganz so wie die Kiemennetze auswendig an den Kiemenbögen der Fische, und sind mithin selbst nichts anderes als Ueberbleibsel der Kiemengefäße, welche sich in allen Thierclassen, selbst im Menschen finden.

In dem ganz unreifen Thier nehmlich zeigen sich an den Seiten des Halses 2 — 3 Spalten, ganz so wie die Kiemenspalten der Hayfische oder der Frösche und Molche. Diese Spalten verwachsen aber sehr früh, so wie sie es etwas später bey den Fröschen und Molchen thun, hinterlassen aber häufig Spuren, bey den Fröschen z. B. die Schallblasen, bey den Ziegen die Trotteln an den Seiten des Halses, selbst beym Menschen kleine braune Linsenflecken und sogar nicht selten feine Löcher in der Haut über dem Schlüsselbein vor dem Kopfnicker.

Der Kehlkopf mit den Luftröhrenringen ist daher nur eine Verwachsung von Kiemenbögen; die Schilddrüsen sind das Ueberbleibsel der Kiemenzweige von beiden Seiten des Halses; wahrscheinlich stellt die Bröse (Thymus) die Gefäße der drey hinteren Kiemen vor.

B. Muskelsystem.

1. Wie die Knochen ihren Ursprung aus der Aorta oder näher aus der Luftröhre gezogen, so die Muskeln gleichfalls aus dem Arteriensystem und zunächst aus dem Herzen.

Die Faserhaut der Arterien nahm in den dicken Stämmen immer mehr zu und entwickelte sich in ihrem Mittelpuncte so plötzlich, daß sie ein großes Uebergewicht über die andern Häute erhielt, fast selbstständig wurde und eine eigene Bewegung erhielt. Dieser musculöse Theil der großen Blutgefäße ist das Herz. In seinem Bau gleicht es vollkommen den Muskeln, aber es ist noch in fremdem Dienste begriffen und gezwungen, für das Blut

zu arbeiten. Denkt man sich diese Bestimmung weg, so ist das Herz ein vollkommenerer Muskel, wie irgend ein anderer. Es ist mithin die höchste Bildung, wozu es das vegetative Gefäßsystem treiben konnte, weil es durch die Befreyung von einem einzigen Verhältniß sogleich ein animales Organ wird.

Man kann daher sagen, alle Muskeln sind nach dem Vorbilde des Herzens entworfen, und das Muskelsystem sey nur eine Reihe von Herzen.

Aber das Herz hat eine Höhle, welche von einer Menge Muskelsäulen, selbst mit Sehnen umgeben ist. Das Herz ist mithin nicht bloß ein Muskel, sondern ein Kreis von Muskeln, welche einen blasenförmigen Raum einschließen, worinn Blut bewegt wird.

Denken wir uns an die Stelle der Blutsäule zwey lange Knochen, welche in der Mitte des Herzens unterbrochen sind; so haben wir einen geschlossenen Kreis von Längsmuskeln, wie er sich um alle Gelenke findet. Das Herz ist daher zugleich das Vorbild der Gelenkbildung, und die Gelenke sind Herzen, welche statt Blut (eine vegetative Masse) zu enthalten und zu bewegen, Knochen (eine animale Masse) enthalten und in Bewegung setzen.

Hieraus ergibt es sich auch, daß einzelne Muskeln an vollkommenen Skelettheilen nicht vorkommen können, sondern immer ein Kreis derselben, welcher sich bekanntlich in Beuger nach innen und Strecker nach außen theilt. Will das Herz das Blut fortschieben, so verengert es sich d. h. es zieht seine Fasern zusammen. Wenn die Muskeln dasselbe thun, so rücken sie die Knochen aus ihrer Lage, sey es durch Beugung oder Streckung.

Das Herz ist ferner eine Ansammlung von Fasern aus der Faserhaut der Arterien, welche durch ihre Absonderung von der Zellhaut roth erscheinen. Die Muskeln sind aus ähnlichen rothen Fasern zusammengesetzt, welche sich aber in weiße verlängern und zusammendrängen, nehmlich die sogenannten Sehnen. Diese sind es, welche sich an den passiven Knochen setzen oder an denjenigen, der bewegt wird. So verhält sich das Muskelfleisch zur Sehne, wie das Herz zur Faserhaut der Arterie.

2. Man hat sich lang darüber gestritten und streitet sich in der gewöhnlichen Physiologie noch immer, ob die Muskelfasern

hohl sind und Blut führen, also eine Zusammenhäufung von feinen Haargefäßen. Diese Frage läßt sich nicht durch die Beobachtung entscheiden, aber wohl durch die Idee der Entwicklung. Die Beobachtung zeigt, daß die Gefäßhäute eine Menge feiner Blutgefäße bekommen, welche zwischen den Fasern durchdringen, Netze bilden und diese wie jene ernähren und lebendig erhalten. Dasselbe Gefäßnetz zeigt sich im Herzen und verzweigt sich eben so zwischen den Fasern. Wird das Herz von diesem Blut, welches ihm durch die Kranzarterien zugeführt wird, entleert, so steht es still. Da die Muskeln augenscheinlich Ebenbilder des Herzens sind, so können ihre Fasern auch kein anderes Verhältniß zum Gefäßsystem haben, d. h. sie können nicht selbst als Gefäße betrachtet werden und mithin kein Blut führen. Sie gehören demnach zur Haut- oder vielmehr Zellgewebs-Bildung, wie die Fasern in den Aderwänden, und das Blut circuliert frey zwischen ihnen, bloß um sie zu ernähren und zu reizen.

3. Die Muskellagen zeigen sich ziemlich spät im Keime, und wachsen allmählich von der Wirbelsäule nach vorn, so daß die Brust und der Bauch in dieser Hinsicht lange offen stehen. Einzeln diese Sache zu verfolgen, ist unnöthig.

C. Nervensystem.

Wir haben schon die Vorbilder oder ersten Regungen von zwey animalen Systemen im Gefäßsystem gefunden, und können daher mit Zuversicht erwarten, daß auch das dritte schon darinn wurzeln werde.

1. Betrachten wir nun die Aorta noch einmal genauer, so ist es die innere Haut, welche sich in Knochen verwandelt oder von Knochenringen umgeben wird; und diese ist es wieder, um welche sich die Faserhaut legt. Eben so liegen die verknöcherten Herzklappen in der inneren Haut, welche vom Fleische des Herzens umgeben ist, mithin genau das Verhältniß des Knochen- zum Muskelsystem, jenes das innere, dieses das äußere.

Nun liegt aber das Rückenmark innerhalb dem Knochensystem, von den Wirbelringen so umgeben, wie die innere Arterienhaut das Blut umgibt. Der Rückgrath stellt mit seinen Mus-

keln eine nur vollkommener abarticulierte Aorta vor, um welche sich eine Reihe von Herzen gelegt hat, nehmlich die Wirbelmuskeln. Denken wir uns das Blut mit seinen Kügelchen in der Aorta geronnen, so ist es in Bezug auf die chemischen Bestandtheile, auf das körnige Gewebe und selbst auf die walzenförmige Gestalt ein Vorbild des Rückenmarks, dem nichts fehlt, als daß es von dem fremden Dienste, den Leib zu ernähren, befreyt, in ein rein animales System eingeschlossen wird und seine eigenen unabhängigen Verrichtungen bekommt. Das Rückenmark und mithin alle Nervenmasse ist daher nichts anders als die ruhig und dadurch animalisch gewordene Blutmasse; und so sind also alle 3 animalen Systeme nichts anders als das höher entwickelte Arteriensystem, und da dieses die Vereinigung aller vegetativen Systeme ist, die höhere Stufe der drey vegetativen Systeme, der Luftröhre oder des Athemsystems in den Nerven, des Herzens oder des ganzen Gefäßsystems in den Muskeln und des Darms mit seinen Einschnürungen in den Knochen.

2. Die Arterien sind aber nicht das höchste vegetative System. Sie können daher auch nicht das unmittelbare Vorbild der Nerven seyn. Das Arterienblut ist wesentlich der Lungen-Innhalt, und es sind die Lungen, welche den ganzen vegetativen Leib ebenso beherrschen — wie die Nerven den animalen. Sie sind daher die Vorbilder seiner Entwicklung. Wie die zwey Lungen das Leben aus der Natur, nehmlich der Luft, empfangen und durch den Leib in die Arterien führen; so erhalten die beiden Hirnkugeln das höhere Leben gleichfalls aus der Natur durch die Sinnorgane, und vertheilen es im ganzen Leibe. Die Luftröhre ist das Vorbild des Rückenmarks, die Luftröhrenzweige der Nerven, welche den ganzen Leib durchziehen, wie die Luftröhren der Insecten. Thiere, welche keine Lunge haben, haben auch kein Hirn und Rückenmark; Thiere, welche nicht einmal entschiedene Kiemen haben, haben auch gar keine Nerven, wie die Polypen, Quallen und ziemlich die Eingeweidwürmer.

Das Hirn liegt als zwey Halbkugeln hinter der Wirbelsäule, wie die Lungen vor derselben; das Rückenmark wie die Luftröhre, und ist ebenso von Knochenringen umgeben, welche hier Sauerstoffgas einschließen, dort Nervenmasse. Nur hat sich bey

den höheren Thieren die Lunge in einen kleineren Raum zurückgezogen als die Nerven, welche ihrer Lage und Vertheilung nach auf der Stufe der Insecten-Luftröhren stehen geblieben sind.

3. Betrachten wir die Nerven ihrer Substanz nach, so ist diese im Beginne des Thieres vorhanden und der ganze Leib der niedersten oder sogenannten Schleimthiere, wie Infusorien und Quallen, ist im Grunde nichts anders als Nervensubstanz, nehmlich ein eyweißartiger Schleim, welcher überdieß empfindet und also die Verrichtung der Nerven hat. Diese Thiere bestehen ganz aus Zellgewebe, ohne einen Unterschied der Substanzen und der anatomischen Systeme; aber eben deßhalb ist die Substanz aller Zellen nervenartig, und wie sich nun die besonderen Systeme, wie Haut, Darm und Adern, aus dem Zellgewebe dadurch bilden, daß es an gewissen Stellen sich zu größeren Blasen verdichtet, so verliert sich auch daselbst der Charakter der Nervensubstanz und es entsteht das gewöhnliche zähe Zellgewebe. Eben so ändert sich die Nervensubstanz beym Uebergang der Grundmasse in Muskeln und Knochen. Was nun in einem solchen gallertartigen Leibe zwischen den neu entstandenen Systemen übrig bleibt, behält seine ursprüngliche Natur im körnigen Bau und in der Substanz d. h. bleibt Nervenmasse, aber nun nicht mehr den ganzen Leib vorstellend, sondern in enge Räume zwischen die anderen Systeme eingeengt.

Jetzt erst entstehen die eigentlichen Nerven, oder vielmehr sie entstehen nicht, sondern bleiben nur zurück. Von der großen Nervenmasse, woraus der ganze Leib bestand, hat sich das meiste in andere Systeme verwandelt, so daß nur dünne Schnüre von unverwandelter Leibesmasse dazwischen geblieben sind.

Streng genommen bestehen daher alle anatomischen Systeme, nicht bloß die Häute, sondern auch die Muskeln und Knochen aus Nervenmasse, weil sie alle aus dem empfindenden Urzellgewebe entstanden sind; sie unterscheiden sich von der Nervenmasse nur durch verschiedene Grade der eigenthümlichen Bildung, die Häute weniger, die Fasern mehr, die Knochen am meisten, daher auch jene viele Empfindung, die Muskeln weniger, die Knochen keine mehr haben.

So ist also der ganze Leib nichts als Nervensubstanz, und

wir brauchen nicht zu fragen, wie die Nerven in demselben entstehen, sondern umgekehrt, wie Häute, Muskeln und Knochen.

Daraus ergibt es sich auch, nicht bloß, wie unnütz der Streit ist, ob die Nerven aus dem Rückenmark und Hirn kommen und zum Umfange des Leibes wachsen, oder ob sie in diesem entstehen und ihr Centrum suchen; sondern wie auch noch alle Idee von dem ursprünglichen Verhältniß der Nervenmasse zu den andern Massen fehlt. Nach unserer Darstellung laufen die Nerven nicht von und nicht zum Rückenmark, sind nicht erst entstanden nach den anderen Systemen, fehlen nicht in den sogenannten nervenlosen Schleim- oder Gallertthieren, und entstehen nicht erst in den folgenden Hautthieren wie Muscheln, Würmern, Insecten, wo sich die homogene Masse in Häute zu scheiden anfängt; sondern sie füllen ursprünglich den ganzen Leib aus, der selbst die Kugelform hat, mithin ein Centrum und eine Peripherie, zwischen welchen beiden mithin keine Unterbrechung der Nervenmasse Statt finden kann. Wenn nun die Systeme der Haut, der Adern, Fasern und Knorpel vom Centrum aus gegen die Peripherie, also strahlenförmig, durch bloße Verdichtung, mit der immer eine chemische Veränderung verbunden ist, entstehen: so müssen nothwendig in ihren Zwischenräumen, also auch strahlig, Fäden von der ersten Masse liegen bleiben, welche gleichfalls eine chemische Aenderung erleiden und nun das sind, was wir Nerven nennen. Die niedersten Thiere sind daher ganz Nervenmasse oder ganz Hirn; die folgenden sind ein Hirn mit strahligen Nerven, Därmen und Knorpelringen, wie die Meersterne; und später erst zieht sich die Kugel in die Länge, wodurch auch das kreisförmige Centralmark zu einer langen Ellipse von zwey neben einander laufenden Nerven ausgezogen wird, wie wir es bey den Muscheln und Insecten sehen; noch später verdoppeln sich diese Intercostal-Nerven und der Centralring, bekommen mehr Masse, rücken dichter an einander und sind nun Rückenmark und Hirn.

D. Ausscheidung der Systeme.

Wenn es sich also bey der Entwicklung der einzelnen thierischen Systeme eigentlich nicht um die Frage handelt, wie das

Nervensystem entsteht, sondern nur, wie die anderen Systeme; so sind diese letzteren genauer zu verfolgen.

Sie sind nur Scheidungen und Verdichtungen oder Verwandlungen der Nervenmasse. Diese Verdichtungen können aber nur an ihrer Oberfläche vor sich gehen, weil daselbst allein die äußere Natur, wie die Luft und das Licht, darauf wirkt; mithin müssen die verdichteten Theile Hüllen oder Schalen der Nervenmasse werden. Dadurch ist sogleich die Centrallage des Nervensystems in Bezug auf die anderen Systeme gegeben.

Wenn aber eine Kugel sich durch die äußeren Einflüsse verdichtet und verändert, so kann diese Veränderung nur allmählich und nur strahlenförmig nach innen dringen. Sobald sich aber die äußere Nervenmasse auf diese Weise in Strahlen getrennt hat, wird jeder Strahl wieder von einer Hauthülle oder zuletzt von einer Schalenröhre umgeben, welche nun eine Walze von Nervenmasse oder einen ordentlich geformten Nerven einschließt. Daher sehen wir gewöhnlich bey den Quallen nur um die Ränder eine Manchfaltigkeit von Organen, deren Höhlen nur bis zu einer gewissen Tiefe eindringen und nicht die Mitte der Gallertscheibe erreichen, welche Mitte also als die unveränderte Nervenmasse und, wenn man will, als das Hirn zu betrachten ist. Je weiter nun die Theilung der Strahlen gegen die Mitte dringt, was mit ihrer stärkeren Veränderung in Haut, Fasern und Knorpel parallel geht: desto mehr vermindert sich die centrale Nervenmasse und zeigt sich zuletzt nur als ein Ring um den Centralmund, wie wieder bey den Meersternen.

Wir sehen dasselbe bey der Entwicklung des jungen Thiers. Zuerst ein eyweißartiges Bläschen oder Dotter, wie die Infusionsthierchen oder die Quallen, zeigt es keinen Unterschied der Substanz; es ist ganz flüssige Nervenmasse. Sobald sich aber diese von einer förmlichen Haut umgibt, zeigt sich sogleich derselben gegenüber ausgeschiedene Nervenmasse, nehmlich das Rückenmark und das Hirn, von denen aus nun freylich die Nerven hervorwachsen, aber nicht frey wie die Zweige eines Baumes; sondern in der Haut der Blase selbst, in der sie sich nur in dem Maaße zeigen, als die anderen Bildungen durch Veränderung der Masse sichtbar werden. Will man daher von einem Ursprung der Nerven

reden, so liegt dieser allerdings im Rückenmark und im Hirn, aber nicht so als wenn jene daraus gleich Knospen hervorsproßten, sondern weil sie von da aus allmählig sichtbar werden.

1) Die erste Verdichtung um die Nervenwalze ist nun die Haut, welche sich vorwärts erweitert und sich von der Nervenwalze entfernt.

2) Sie sackt sich nun oben und unten ein und wird zum Darm. So müssen wir vor der Hand die Sache darstellen, bis wir sie durch die Entwicklung des jungen Thiers bestimmter aus einander setzen können.

Allein die Haut könnte nicht ernährt werden, wenn sie ganz vom Darm entfernt bliebe, und der Darm könnte nicht lebendig bleiben, wenn ihm nicht der Einfluß der Luft durch die Haut zugeführt würde. Es sacken sich daher beide gegen einander ein, so daß beide Einsackungen sich in ihren Zwischenräumen begegnen und an dieser Stelle beide Geschäfte vermitteln. Die Einsackungen der Haut heißen Luftröhren oder Lungen, die Aussackungen des Darms sind die Gefäße, zunächst die Lymphgefäße, welche sich in Blutadern verwandeln und in den Lungen mit den eingesackten Hautbläschen zusammen kommen. Auf diese Weise entwickeln sich die 3 ersten vegetativen Systeme, die Haut, welche einerley mit den Lungen ist, der Darm ihr gegenüber und die Gefäße als das Vermittlungsglied zwischen beiden.

Wie aber die Haut einsaugt gleich dem Darm, besonders in den niederen Thieren und in dem jungen Thiere des Eys; so entstehen auch in ihr Saugadern, welche zu den athmenden Theilen der Haut führen, nehmlich zu den Luftröhren, Lungen oder Kiemen.

Diese erste Entstehung der Gefäße zwischen Haut, Darm und Lunge gleicht aber nur den Pflanzen-Gefäßen, welche mithin noch kein unabhängiges Gefäßsystem darstellen; sondern nur Haut- und Darmröhren sind. Im Thier strebt aber alles nach Individualisierung und ruht nicht eher, bis es diese oder seine Selbstständigkeit erreicht hat. Das ist eben der Unterschied zwischen Thier und Pflanze, daß in dieser alle Theile und Systeme zusammenhängen und nur ein ungegliedertes Ganzes bilden, in jenem aber jeder Theil und jedes System sich abgliedert und für

sich ein Ganzes darstellt. Die Pflanze ist nur ein einziges Ganzes, das Thier aber ein Haufen von Ganzen.

3) Die beiden Gefäßarten, nehmlich die Saugadern und die Luftröhren berühren sich nur, besonders in größeren Thieren, an gewissen Stellen des Leibes und ernähren und beleben sich daher nur wechselseitig, keineswegs den ganzen Leib. Auch ist der Innhalt, den sie führen, hier Luft dort Nahrungssaft, so sehr verschieden und so von einander getrennt, daß ohne Vereinigung derselben keine Ersetzung und Belebung des Leibes an allen seinen Puncten bewerkstelliget werden kann. Es bilden sich daher aus der Vereinigung der Luft- und Saftröhren neue Gefäße, welche den Innhalt beider innig mit einander verschmolzen enthalten und an alle Puncte des Leibes führen, nehmlich den Nahrungsstoff mit dem Sauerstoff der Luft verbunden und dadurch in Blut verwandelt. Diese Gefäße sind also das Blutgefäßsystem.

Der Nahrungssaft verwandelt sich in den Lungen in hochrothes Blut, welches weiter getrieben wird. Da es in die Saugadern nicht zurück kann, so verlängern sich diese von der Lunge aus und heißen nun Arterien. Die Zweige vereinigen sich zu einem Stamm, der sich zum Herzen erweitert, sich dann als Aorta wieder verengert und durch neue Theilung an alle Puncte des Leibes geht, um denselben zu ernähren. In den Thieren, wo nicht alle Masse verbraucht wird, biegen sich die Arterien-Enden um und führen das nun dunkel gewordene Blut wieder zum Luftorgan zurück, wo es aufs Neue hochroth wird und in die Arterien übergeht. Dieses zurückführende System heißt das Venensystem.

Es ist offenbar nur eine höhere Stufe der Saugadern; eigentlich nur eine Abgliederung derselben, wodurch es aber selbstständig geworden. Die Arterien sind eine ähnliche Abgliederung, aber ihrem Innhalt und ihrem Bau nach von den Luftröhren. Sie sind ein Mittelding oder eine Verschmelzung von Saugadern und Luftröhren.

Diese beiden Gefäßsysteme gehen nun bloß in sich selbst über in den Lungen und an allen Leibesenden, nicht mehr in Darm und Haut, und sind daher völlig abgeschlossen, ein unabhängiges, eigenthümliches, individualisiertes System.

Auf solche Weise ist aus Einem Drey geworden, nehmlich aus dem nervösen Zellgewebe der Darm, die Haut mit der Lunge und das Gefäßsystem.

4) Dieses ist die Entstehung des Gefäßsystems in der Idee oder im Thierreich überhaupt; betrachten wir sie aber individuell oder wie sie im Ey physicalisch vor sich geht; so zeigt die Beobachtung, daß vor der Bildung der Gefäße der Leib mit einer durchsichtigen schleim- oder gallertartigen Masse ausgefüllt ist, in welche das Blut in Strömen dringt, welche sich darinn vertheilen, und ihren Weg oder ihre Höhlen ohne alle oder besonders verdichtete Wände vorwärts treiben, gerade so, wie etwa Wasser auf Sand gegossen darinn hinunter fließt und sich in kleine Strahlen theilt, je nachdem es Widerstand findet.

Allmählich erhärtet die innere Wand dieser Canäle, oder vielmehr die äußeren Blutkügelchen der Ströme setzen sich an, verdichten sich und verwandeln sich auf diese Weise in eine Haut. Das Blut ist daher vor seinen Gefäßen vorhanden und es bildet sich dieselben selbst aus seinen eigenen Bestandtheilen in der ursprünglichen Schleim- oder vielmehr Nervenmasse. Die Blutgefäße sind nur Höhlen in der Nervenmasse, welches Verhältniß auch selbst noch im Hirn und im Rückenmark, ja sogar in einzelnen Nerven z. B. die Central-Arterie im Sehnerven, übrig geblieben ist.

Es versteht sich von selbst, daß auch Blutströmchen an der Oberfläche der Schleimmasse vorwärts dringen und daselbst Furchen bilden. Dieses zeigt sich besonders auf der Dotterhaut; daher man auch sogleich diese Bildungsweise generalisieren und behaupten wollte, alle Gefäße beständen ursprünglich bloß aus offenen Rinnen, deren Ränder sich allmählich erhöben um zusammenzu wachsen. Dieses hat man dann noch weiter getrieben und auch auf andere hohle Gebilde angewendet, wie auf den Darmcanal, und geglaubt, daß alle nur aus einer flachen Haut hervorgiengen, deren Ränder endlich in einer Naht zusammenwüchsen.

Das ist allerdings der Fall bey Röhren oder Höhlen, die aus verschiedenen Theilen zusammengesetzt sind, wie der Canal des Rückgraths, die Hirnhöhlen, die Brust- und Bauchhöhle, wo allerdings die Blätter von Knochen und Muskeln, so wie die

Nervenwände gegen einander wachsen und sich in Nähten mit einander verbinden.

III. Entwicklung der Organe.

Organe sind besondere Ausbildungen der Systeme.

1. Organe des Gefäßsystems.

Das Gefäßsystem ist das einzige, welches einige Organe für sich allein bildet, die daher keiner weiteren Entwicklung bedürfen. So ist die Milz nichts anderes als eine Verwicklung von vielen Gefäß-Enden; die Schilddrüsen und die Kiemen sind ebenfalls nichts anderes; man wird wohl auch die Bröse oder innwendige Brustdrüse (Thymus), die unter dem Brustbein über dem Herzen und zwischen den Lungen liegt, dahin rechnen müssen, da sie keinen Ausführungsgang hat und nur beym unreifen Thier in Thätigkeit ist. Da ihre Gefäße ziemlich aus denselben Stämmen kommen, wie die zur Schilddrüse, sie selbst auch dadurch in zwey ähnliche Hälften neben einander zerfällt; so gehört sie wohl zu der nämlichen Bildung und ist mithin als ein Ueberbleibsel der Kiemen und zwar der hinteren zu betrachten.

2. Organe des Darmsystems.

Die meisten Organe, welche Seiten-Entwicklungen eines Systems sind, finden sich am Darm. Sie sind sämmtlich, wie schon früher bemerkt, Aussackungen desselben, aber immer mit zahlreichen Gefäßen so verwickelt, daß sie als Organe zweyer Systeme betrachtet werden müssen; ohnehin kommen die in ihnen abgesonderten Säfte aus den Blutgefäßen.

Die Verzweigungen des Darms oder der Ausführungsgänge werden zuletzt eben so fein wie die Gefäße. Es ist schon bemerkt, daß sie nicht mit denselben zusammenmünden, sondern auf dieselbe Weise von ihnen netzartig umgeben sind, wie die Ausführungsgänge oder die viel weiteren Därme selbst. Es kann auch nicht wohl anders seyn, da die Netze des Darms auf den Ausführungsgängen fortlaufen und um die Absonderungs-Canälchen also nur feiner und enger werden. Diese Organe, die man zusammengehäufte Drüsen nennt, weil sie aus vielen Läppchen bestehen und sich dadurch von den Lymphdrüsen unterscheiden, sind demnach nichts anderes als eine vielfältig verzweigte Darmröhre.

a. Am einfachsten kommt diese Bildung vor bey den Fischen, wo der Anfang des Zwölffingerdarms nur von einem Bündel einfacher blinder Röhren umgeben ist, die man mit Recht mit der Bauchspeicheldrüse vergleicht.

Bey den höheren Thieren ist diese Drüse wirklich eine lappenförmige Verzweigung des Zwölffingerdarms und bildet einen schwachen Gegensatz gegen die Leber, der durch die Milz verstärkt wird, so daß einiges Gleichgewicht herauskommt.

b. Die Leber gegenüber ist die größte Aussackung des Darmcanals und, etwa mit Ausnahme der Lungen, die größte des ganzen Leibes. Das Gefäßsystem hat in ihr offenbar das Uebergewicht über den Darm und ist sogar zu einer Selbstständigkeit gelangt, wie nirgendswo im Leibe, nehmlich im Pfortadersystem, welches übrigens sein Blut bloß vom Darmsystem her bekommt. Dadurch erhält das Darmsystem, und vorzüglich die Leber, eine Unabhängigkeit von der Haut und vom Gefäßsystem, die eben so groß ist, wie die der Lunge von der Haut und den Gefäßen, und es tritt daher die Leber fast in gleichen Rang mit den Lungen, indem sie das Hauptorgan für die Bauchhöhle ist, wie die Lunge für die Brusthöhle.

Die Leber bekommt übrigens noch Schlagadern vom allgemeinen Gefäßsystem, welche sich eben so häufig mit den Gallen-Canälchen, nehmlich den letzten Verzweigungen des Darms verwickeln, wie die Zweige der Pfortader. Das Arterienblut ist nothwendig zur Absonderung der Galle. Die Lebervenen führen das überflüssige Blut sowohl aus den Arterien als aus der Pfortader zur unteren Hohlader.

c. Noch finden sich einige paarige Aussackungen im Munde, welche zum Darmsystem gehören, nehmlich die Speicheldrüsen, von denen nichts anderes zu sagen ist.

3. Organe des Athemsystems.

a. Betrachtet man die einzelnen Theile des Athemsystems für sich, so kann man sie auch Organe nennen, wie den Kehlkopf, der seine eigenen Verrichtungen hat, und die eigentlichen Lungen oder die Lungensäcke, welche schon als Einsackungen der Haut aufgeführt worden.

b. Im unreifen Thier sind sie ganz unthätig und daher unge-

nwin klein und fast von den anderen Organen, namentlich vom Herzen und der Brõse verdrängt, so daß das Zwerchfell fast am Halse anstößt.

Dagegen ist die Leber übermäßig entwickelt und füllt fast die ganze Bauchhöhle und zwar symmetrisch aus, indem der linke Lappen eben so groß ist als der rechte. Dieses verstärkt die Ansicht, daß der Darmcanal das erste System ist, welches im jungen Thiere so wie im Thierreich entsteht.

Der erste Ansatz zu einer ächten Lunge ist übrigens die Schwimmblase der Fische, welche häufig außer der großen Blase noch ein kleines Anhängsel hat, das die zweyte Lunge andeutet. Sie erscheint hier nur als eine Aussackung des unteren Theils der Speiseröhre, und ihr Luftcanal, den man mit der Luftröhre vergleichen kann, hat noch keine Knorpelringe. Bey den Amphibien öffnet sich diese Röhre höher oben in der Speiseröhre, hat aber auch noch keine Ringe. Erst in den Vögeln treten sie hervor und zwar wegen ihres erhöhten Athemprocesses sogleich in großer Vollkommenheit, aber es fehlt noch die besondere Ausbildung der oberen Ringe zu einem förmlichen Kehlkopf, wie er sich bey den Säugthieren zeigt.

Uebrigens haben auch die Schlangen nur einen vollkommenen Lungensack, der darmartig und fast ohne Zellen bis zum After läuft. Die andere Lunge ist gewöhnlich nur ein kleines Anhängsel wie an der Schwimmblase der Fische.

So läßt sich also auch die Lunge allmählich von ihrem ersten Hervortreten an bis zu ihrer vollkommenen Scheidung in mehrere Organe verfolgen.

c. Was die Luftröhren betrifft, so findet sich ihr Vorbild schon in den Luftröhren der Insecten, welche gleichfalls von Ringen umgeben sind, die gewöhnlich als ein Spiralfaden fortlaufen. Ohne Zweifel sind die einzelnen Luftröhrenringe bey den höheren Thieren nichts anders, als ein solch zerrissener Spiralfaden, wodurch diese Bildung wieder in Beziehung zu den Schneckenschalen gebracht wird.

4. Knochenorgane.

Die Knochen bilden für sich keine eigenthümlichen Organe,

außer etwa in den Zähnen und in den Gehörknöcheln, welche letzte aber zu den Sinnorganen gehören.

a. Die Zähne sind ursprünglich Bläschen in den Kinnladen, im Knochen und unter dem Zahnfleisch verborgen, von doppelter Haut mit Gefäßen überzogen, die aus dem Kiefer hereintreten und mit kleberiger Flüssigkeit, dem Zahnkern, angefüllt. Diese Bläschen verlängern sich nach oben und setzen daselbst auf ihre äußere Fläche eine harte Schale von flußspathsaurer Kalkerde ab, der Schmelz oder die Krone. Erst nach und nach erscheint darunter die gewöhnliche Knochensubstanz, woraus der übrige Theil des Zahns oder die Wurzel besteht, welche hohl ist und unten ein Loch hat zum Durchgang der Gefäße und Nerven. Der Schmelz hat ein faseriges Gefüge, welches senkrecht auf der Wurzel steht, als wenn es nicht dazu gehörte, sondern sie nur wie eine Kappe bedeckte.

Die Schneid- und Eckzähne erhalten nur ein Gefäß und haben daher nur eine Wurzel; so auch gewöhnlich die zwey vorderen Seiten- oder die Stockzähne, welche jedoch meist eine Furche zu zwey Wurzeln zeigen.

Die drey hintern Seitenzähne oder Mahlzähne erhalten mehr als ein Gefäß und dann theilt sich auch ihr unterer Theil in so viele Wurzeln, die unteren gewöhnlich nur in 2, die oberen in 3; der hinterste hat nur 2 wenig gespaltene.

Der obere Theil dieser Zähne erweitert sich so sehr, daß er nicht Platz in der Zahnhöhle hat; sondern sich wie das Hirn faltet und Windungen und Zacken bekommt. Auf diesen Zacken und Windungen wird nun Schmelz abgeschieden, so daß ein solcher Zahn oft mehrere harte Kappen hat, während der untere Theil noch ganz weich ist. Endlich setzt aber auch die Seitenhaut der Zahnblase Knochenmasse ab, so daß der Zahn eben so weit fertig ist, wie die vorigen. Die 2 Stockzähne haben nur 2 Spitzen oder Höcker, der erste Mahlzahn ist der größte und hat 5, der zweyte und der dritte 4.

Hat aber die Zahnkrone Längsfalten, wie bey Elephanten, Meerschweinchen, Hasen, Feldmäusen, Pferden, Rindvieh und Bibern; so setzt sich noch eine dritte Substanz zwischen diese Falten selbst ab, welche eine Art Kitt bildet, übrigens auch aus phos-

phorsaurer Kalkerde besteht. Man nennt diese Zähne Blätterzähne, wenn gleichsam mehrere blattartig gedrückte Zähne an einander gewachsen sind, wie bey Elephant, Hase, Feldmaus; Faltenzähne, wenn nur der obere Theil des Zahns hin und her gefaltet ist, so daß auf der Kaufläche vielerley Figuren entstehen, wie beym Pferd, Rindvieh, Biber, Stachelschwein. Es sind alles pflanzenfressende Thiere.

Beym Menschen kommt nur die erste Art von Zähnen vor, die man einfache oder Schmelzzähne nennt, weil ihnen die Falten fehlen, sie aber ganz mit Schmelz überzogen sind und keinen Kitt haben. Sie finden sich ebenso bey den fleischfressenden Thieren.

b. In jedem Kiefer des Kinds liegen 2 Canäle unter einander, durch knöcherne Querwände in Zellen geschieden. In jeder Zelle liegt eine Zahnblase, die oberen und auch manche untere schon vor der Geburt verknöchert. Im 1sten Canal sind 16 Zellen, deren 10 vordere Zähne in den ersten 2 Jahren durch die Knochen und das Zahnfleisch hervorbrechen und bis zum siebenten Jahre zum Beißen und Kauen dienen. So wie nehmlich das Kind wächst und daher die Kiefer größer und die Zahnzellen weiter werden, fangen diese Zähne an zu wackeln und fallen aus. Sie heißen daher Milchzähne. Während dieser Zeit vergrößern sich die Zähne in den 6 hintern Zellen der ersten Reihe und die 10 Zähne der zweyten Reihe, und bekommen schon ihre Krone noch in den Zahnhöhlen und unter den vorigen Zähnen, welche nun nach und nach absterben und ausfallen, weil ihre Ernährungsgefäße sich schließen, indem der Trieb in die neuen Zähne geht. Die Wurzeln der Milchzähne werden aufgelöst und eingesogen, so daß nur die Kronen übrig bleiben. Es liegen also zwey Schichten von Zähnen wie Fingergelenke unter einander, welche die höchst merkwürdige Eigenschaft haben, durch die Einrichtung des Leibes selbst getödtet und abgeworfen zu werden, eine Erscheinung, wozu es nur noch ein einziges Beyspiel gibt, nehmlich das Hirschgeweih, welches übrigens auch in anderer Hinsicht mit der Zahn-Entwicklung übereinkommt, namentlich in der Ernährungsart und in dem allmählichen Absterben der Gefäße.

Die Zahnbläschen zeigen sich schon im unreifen Kinde vor

Ablauf des ersten Vierteljahres und die Verknöcherung beginnt schon nach dem zweyten und zwar von vorn nach hinten.

Beym Kinde kommt im 6ten bis 8ten Monat ein vorderer Schneidzahn unten hervor, meist der linke, 14—21 Tage später der zweyte; bald nachher beide obere zugleich.

Einige Wochen darauf kommen unten die äußeren und sodann die oberen.

Am Ende des ersten Jahres schiebt der vorderste Stockzahn, zuerst die unteren, einen Monat später die oberen.

Im 15ten Monat, bisweilen auch schon vor den Stockzähnen, zeigt sich der Eckzahn unten und bald darauf oben.

Am Ende des 2ten Jahrs folgt der 2te Stockzahn. Diese beiden Backenzähne sind nicht zweyspitzig, sondern mehrhöckerig wie die Mahlzähne; auch haben sie nicht bloß 1 sondern 3 Wurzeln. Der erste ist größer.

Auf diese Weise erhält das Kind 20 Milchzähne, welche bis ins 7te Jahr bleiben und dann ausfallen in der Ordnung wie sie geschoben haben.

Noch vorher kommt, etwa im 6ten Jahr, der 3te Backenzahn, welcher nicht ausfällt, so daß das Kind bis ins 7te Jahr vierundzwanzig Zähne hat.

Nun fallen die Milchzähne aus und es schieben zuerst wieder Schneid-, dann die Eckzähne und bald nachher beide vordere Backenzähne, welche nun kleiner und zweyspitzig sind. Das Kind hat mithin wieder 24 Zähne.

Zwischen dem 12ten und 14ten Jahr kommt der 4te Backenzahn und erst am Ende des Wachsthums, im 20sten Jahre, kommt der letzte zum Vorschein, daher man ihn auch den Weisheitszahn nennt; sehr häufig bleibt er aber ganz, jedoch verknöchert, in der Kinnlade stecken.

Es ist schon mehrmal vorgekommen, daß im höheren Alter die Zähne noch einmal gewechselt werden, woraus folgt, daß eigentlich 3 Zahnreihen unter einander liegen, wovon sich aber die letzte fast nie entwickelt. Die Zähne bestehen daher aus 3 Gelenken wie die Finger.

5. Muskelorgane.

a. Selbstständige Muskelorgane gibt es beym Menschen gar keine, man müßte denn die Zunge hieher rechnen wollen.

b. Bey den Thieren bilden sich die Muskeln der Nase nicht selten zu einem eigenthümlichen Organ aus, nehmlich zum Rüssel, beym Schwein, Tapir und Elephant.

c. Die selbstständigen Organe aber der Muskeln und Knochen zusammen sind die Gliedmaasen, deren Bestandtheile schon angegeben sind. Die vorderen wachsen aus den Seiten des Halses, die hinteren aus denen der Lenden hervor, wie die Rippen aus den Seiten des Rückens, und scheinen nichts anders als Rippen auf einer höheren Stufe zu seyn, die aber von dem fremden Dienste, nehmlich die Lungen zu erweitern und zu verengern, sich frey gemacht und daher vorn getrennt haben. Sie sind gleichsam Schalenstücke, welche die Armnerven und Armgefäße bedecken wie die Rippen ihre Nerven und Gefäße, und so läßt sich ihre Entstehung zuletzt auch auf die Bildung der Kiemenbögen zurückführen.

Beym unreifen Thiere keimen sie erst, nachdem der ganze Leib fertig ist, an den Seiten als kleine Schaufeln ohne gespaltene Hände hervor und zwar die vorderen, also die dem Athemorgan am nächsten liegenden, zuerst; später die hinteren. So findet es sich auch bey den Thieren, namentlich bey den Kaulquappen der Frösche und Molche. Die Wallfische, die Siren und einige blindschleichenartige Eydechsen haben nur vorn Füße. Es gibt äußerst wenig Thiere, welche Spuren von Hinterfüßen hätten ohne vordere, wie der schlangenartige Scheltopusik; aber in diesem Falle sind immer vorn die Schulterknochen vorhanden, wie auch bey der Blindschleiche, welche jedoch den ächten Schlangen fehler.

Alle Fische haben, mit äußerst wenigen Ausnahmen, durchgängig Brustflossen und zwar immer viel vollkommener entwickelt als die Bauchflossen und an der gehörigen Stelle, während die letzteren nicht nur häufig, ja meistens ihren Platz wechseln, vorwärts unter die Brustflossen rücken und sogar bis an die Kehle, wobey sie immer kleiner werden und endlich ganz verschwinden, wie bey den Aalen.

Es zeigt sich hieraus hinlänglich die größere Unvollkommenheit der hinteren Glieder, welche sich auch in ihrem Bau aus-

spricht, so wie in ihrer häufigen Verkrüppelung, die verhältnißmäßig bey den Armen sehr selten ist. Die hinteren Theile des Leibs sind zu weit von den Athemorganen entfernt, als daß sie vollendet werden könnten wie die vorderen.

6. Nervenorgane.

Beym Gefäßsystem gab es Organe bloß aus Gefäßen, beym Darmsystem aus Haut und Gefäßen, bey der Lunge aus Haut, Gefäßen und Knorpeln; beym Knochensystem, wenn man von den vegetativen Systemen absieht, auch bloß aus Knochen; beym Muskelsystem ebenso in der Zunge und im Rüssel; in seiner vollkommeneren freyen Ausbildung aber in Verbindung mit Knochen.

Beym Nervensystem gibt es nun kein einfaches Nervenorgan mehr, man müßte denn das Hirn als ein solches betrachten; jedes Nervenorgan ist vielmehr aus allen Systemen des Leibes zusammengesetzt, wodurch es sich über die anderen Organe erhebt, ganz selbstständig wird mit seiner eigenen Verrichtung, wie es sich in den Sinnorganen zeigt. Nervenorgane und Sinnorgane sind einerley.

Die Verbindung der Nerven aber mit den anderen Systemen ist doch nur stufenweise möglich, und es muß daher auch so viele Nerven- oder Sinnorgane geben, als dergleichen Verbindungen möglich sind. Es gibt aber nur 6 allgemeine Systeme, mithin nur 5 dergleichen Verbindungen, nehmlich mit den Gefäßen, Därmen, Lungen, Knochen und Muskeln.

1) Die vollkommenste Verschmelzung der Nerven mit den Gefäßen geschieht an ihren Enden, also in der Haut; und die ganze Haut ist als nichts anderes zu betrachten als als eine Lage von Nervenwärzchen, die bis an ihr Ende von Blutgefäßen begleitet und durch Zellgewebe mit einander verbunden werden. Wir haben also einen Gefühlsinn, weil wir eine Haut haben d. h. eine Gränze, wo sich die Nerven mit den Gefäßen zu einem selbstständigen Organe verbinden. In der Haut sind die Nerven und Gefäße in gleicher Menge verbreitet und alle anderen Bildungen zurückgedrängt, so daß hier nichts anderes empfinden kann als die Gefäße.

a. Diese Empfindung ist aber nur passiv, nehmlich die Haut

muß es sich gefallen lassen, wann, wo und wie sie berührt wird, mithin ist das Sinnorgan noch nicht selbstständig geworden, was wider den Character der thierischen Entwicklung ist.

b. Selbstständig wird die Haut erst durch ihre Verbindung mit den Bewegungsorganen, nehmlich in den Gliedern, Fingern und Zehen, wo es in ihrem Belieben steht, ob, wann und wie sie berühren will.

Diese höhere Art vom Gebrauche des Gefühlsinns heißt Tasten.

2) Auf eine ähnliche Weise kommt das Darmsystem zu einer innigen Verbindung mit dem Nervensystem, aber nur an seinem höheren Ende, wo es in den Kopf übergeht, nehmlich im Munde. Hier ist die Verbindung der Nerven zwar auch mit der Haut, aber nicht mehr so einfach, indem schon wesentlich Knochen und Muskeln zum Bau gehören, um so mehr, da sie schon am Gefühlsinn bey seiner höheren Ausbildung Theil genommen haben. Die Zunge ist eine unmittelbare Verlängerung der Speiseröhre oder des Darmcanals in Muskeln, gestützt von Knochen, überzogen von einer Haut, worinn die Nerven in eigenthümlich gestalteten Wärzchen endigen, die immerwährend durch Speichel feucht erhalten werden, wie es dem Character des Darmcanals, der mit Flüssigkeiten arbeitet, gemäß ist. Die Zunge ist ein Darm, der Hände bekommen hat, mit eigenthümlichen Nerven, sowohl zum Schmecken selbst, als zur Bewegung und zur Absonderung des Speichels.

Nun kann man schon mit Gewißheit voraussagen, daß die anderen Sinnorgane ähnliche Verbindungen darstellen werden, und zwar immer an derjenigen Stelle, wo sie selbst den höchsten Gipfel ihrer vegetativen Entwicklung erlangen. Dieses geschieht aber bey allen erst im Kopfe.

3) Die Lungen selbst sind ein bloß häutiges Gebilde; die Luftröhre höher oben nimmt schon Knorpelringe auf, und der Kehlkopf bildet mit Muskeln ein kleines articuliertes Skelet, welches ein eigenthümliches, von den vegetativen Processen verschiedenes Geschäft hat, nehmlich Stimme hervorzubringen. Man kann daher sagen, daß das Athemsystem hier die untere Hälfte der animalen Functionen erreicht habe, nehmlich die Bewegung, aber noch nicht die Empfindung. Erst in demjenigen Theil der

Athemorgane, welcher den Kopf erreicht hat, nehmlich in der Nase, tritt die eigenthümliche Empfindung hervor, welche wir Geruch nennen.

a. Die Nase ist ein merkwürdiges Beyspiel von dem Zusammenfluß der beyden Höhlen vor und hinter dem Kopfe, mithin von Vereinigung des oberen Endes des Nervensystems mit dem oberen Ende der Bauch- und Brusthöhle, nehmlich durch die hinteren Naslöcher, welche sich in die Mundhöhle von oben her öffnen, während die Luftröhre von unten her einmündet. Die Verbindung dieser Röhre mit der Nase geschieht daher nur mittelbar und zwar ebenfalls aus einem Entwicklungsgrund, weil bey den Fischen das Athmen durch den Mund geschah und also die Mundhöhle eigentlich die Fortsetzung der Luft- oder Kiemenhöhle gewesen. Die Nashöhle sieht zwar aus, als wenn sie aus 2 Höhlen bestände, allein die Scheidwand ist nur zufällig und kommt bloß von einer blattförmigen Ausbreitung des Pflugscharbeins her, welches sich nach unten senkt und auf die Kiefer- und Gaumenbeine stößt, mithin von einem Knochen, der noch zum Schädelgrunde gehört und eigentlich das vordere Ende der Wirbelsäule ist.

So wie von unten her die Luft- und Speiseröhre sich in die Nashöhle fortsetzen, so von oben her die Höhle der Hirnschale oder des Rückgraths, nehmlich durch das Siebbein, wodurch also Nervenhöhle und Lufthöhle, d. h. die hintere und vordere Leibeshöhle sich mit einander vereinigen und die vorderste Spitze des Kopfes bilden. Gewiß ein auffallender Bau, der ohne Zweifel seine guten Gründe hat.

b. In der Nase ist noch eine andere Merkwürdigkeit, welche sich nirgends weiter findet, nehmlich daß die zwey Riechbeine, welche nichts anders als die Flügel des Pflugscharbeins sind und mithin einerley Werth haben mit den hinter ihnen liegenden Flügeln der Keilbeine und weiter mit den Gelenkfortsätzen des Hinterhauptsbeins, selbst mit zum Riechorgan verwendet werden, ja der wichtigste Theil desselben sind. Ihre Seitenwände sind es nehmlich, welche sich oben gegen einander zum oberen Theil der Scheidwand einschlagen und sich dann in eine Menge Blätter rollen, welche unter sich allerley verzweigte Gänge bilden, in denen man

das Bestreben, die Verzweigung der Luftröhrenäste nachzuahmen, nicht verkennen kann. Auch bleiben sie sehr lang in einem häutigen und später knorpeligen Zustand. Vor diesen Beinen liegen noch drey Paar Muscheln, welche eine Nachbildung der Kehlkopfknorpel vorstellen, so daß die Lunge mit allen ihren Theilen in der Nase sich noch einmal bilden zu wollen scheint. Damit hängt ohne Zweifel zusammen, daß die Riechhaut, welche alle diese Blätter überzieht, eine unverhältnißmäßige Menge von Arterien und sogar arteriöse Nerven, nehmlich Fortsetzungen von der grauen Substanz erhält, so daß in jedem Theile der Lungen-Character hervortritt und die vollkommenste Harmonie hergestellt wird.

c. So wie hier die Knochen sich ganz in das Riechorgan auflösen und ihre Selbstständigkeit verlieren, so auch die Muskeln, welche größtentheils die Nasenkuppe allein bilden, und sich im Rüssel mancher Thiere in eine Art Tastorgan verwandeln.

Die Nase besteht daher aus allen Systemen des Leibes, aber untergeordnet dem Athemsystem; daher erhält sie auch Nerven von verschiedenen Paaren, und Gefäße sowohl von den Hirn- als Gesichtsadern.

Im entstehenden Leibe sind die Naslöcher verschlossen, wie auch der Mund und alle Oeffnungen des Leibes; sie werden aber erst nach denselben durchbohrt, jedoch noch vor der Trennung der Augenlieder und der Oeffnung der Regenbogenhaut.

Die 3 bis jetzt betrachteten Sinnorgane sind also Verbindungen des Nervensystems mit den 3 vegetativen Systemen, und man kann sie daher vegetative Sinne nennen, die höchsten Blüthen, gleichsam die Köpfe des Gefäß-, Darm- und Lungen-Systems.

4) Nun bleiben nur noch die zwey unteren animalen Systeme übrig, welche sich mit dem höheren, dem Nervensysteme zu selbstständigen Organen verbinden können, nehmlich das Knochen- und Muskelsystem.

Wenn wir die Vertheilung der Nerven im ganzen Leibe untersuchen; so kommt uns keine vor, welche zu der Vermuthung führte, daß sie irgendwo in unmittelbare Verbindung mit den Knochen treten könnten: und doch ist dieses der Fall und zwar

ganz allein im Gehörorgan, wo Nerven und Knochen völlig nackt in der innigsten Vereinigung neben und um einander liegen. Der Hörnerve tritt in die Gänge der Schnecke und in die zirkelförmigen Canäle, und verwandelt sich darinn fast in eine flüssige, gestaltlose Masse, um das Gewebe der Knochen so viel als möglich selbst anzunehmen, wodurch allein eine innige Verschmelzung möglich wird. Auf ähnliche Weise sahen wir die Nerven in der Haut und der Zunge die Gestalt von Spitzen und Bechern, also von Stielen oder Fühlfäden und von kleinen Speicheldrüsen annehmen; in der Nase die Substanz und Vertheilung der Arterien, wobey sie zugleich so weich werden, daß sie sich in den Nasenschleim aufzulösen scheinen.

Die Knochen des inneren Ohres bilden Röhren, welche die Nervenmasse einschließen, völlig wie vegetative Organe das Blut, den Nahrungssaft und die Luft, und man muß bey den Bogengängen oder zirkelförmigen Canälen unwillkührlich an die Darmwindungen, so wie bey der Schnecke an die Luftröhren denken, besonders an ihre Spiralform bey den Insecten und Pflanzen. Das Ohr hat daher seine Eingeweide, wie die Zunge und die Nase, aber mit der großen Vervollkommnung, daß hier die Zunge nichts weiter als die Verlängerung des Darms und die Nase der Luftröhre ist, während im Ohre die entsprechenden Bildungen dieser Eingeweide sich aufs Neue wiederholen und unter Gestalten und aus Substanzen, welche dem Knochensystem angehören. Es sind hier verknöcherte Därme und verknöcherte Lungen oder verknöcherte Speicheldrüsen und verknöcherte Riechhäute.

Aber noch nicht genug. Die höchste Bildung des Knochensystems im Gefühlsinn, nehmlich die Glieder, kehren im Ohre wieder und zwar ganz nackend, selbst fast von allen Muskeln entblößt. Es sind die Gehörknöchel in der Paukenhöhle, eben so von den inneren Theilen des Ohres nach außen abgehend, wie die Arme von der Brust, und auf eine ähnliche Art hinter einander eingelenkt. Selbst das äußere Ohr, die Ohrmuscheln sind eine Art Hand mit verschiedenen Knorpeln, welche die Schallstrahlen auffängt.

Das Ohr ist mithin wieder ein ganzer Leib im Kleinen, nicht bloß dem Knochensystem untergeordnet, sondern auch von

allen vegetativen Theilen völlig abgesondert und selbstständig gemacht. Um jedoch nicht alles Verhältniß zu denselben zu zerreißen, besteht ein häutiger Verbindungscanal zwischen der Paukenhöhle und dem Munde, die sogenannte Ohrtrompete, welche sich tief hinten im Gaumen, in der Nähe der hinteren Naslöcher öffnet, wodurch ein Zusammenhang mit beiden Höhlen hergestellt wird. Dieses ist das einzige Band, wodurch das Ohr noch mit den Eingeweiden zusammenhängt.

5) Das Auge endlich ist die gesammte Nervenmasse selbst, nur noch von einem eigenthümlichen Muskelsystem getragen, daß es sich wie ein selbstständiges Thier, gleichsam wie ein Schmarotzer, auf dem Leibe so frey bewegt, als wenn es mit ihm nichts weiter zu schaffen hätte, als seinen Unterhalt von ihm zu ziehen.

Der Augapfel ist ganz von Nervenmasse in drey verschiedenen Dichtigkeiten angefüllt, als Linse, Glaskörper und Augenwasser, deren Hauptbestandtheil Eyweißstoff ist. Diese Nerven- oder Hirnkugeln sind von Häuten umgeben, welche nur als Fortsetzungen der Hirnhäute betrachtet werden können. Um diese Häute setzt sich ein ganzes Muskelsystem an, wodurch das Auge nach außen und innen, nach oben und unten bewegt und selbst um seine Achse gedreht wird, wie eine Hand; bey vielen Thieren steht es sogar, wie schon früher bemerkt, auf gegliederten Knorpelstielen wie auf Armen. Wir haben mithin hier ein frey nach außen gesetztes Hirn, welches dem Muskelsystem so übergeben ist, daß es davon laufen würde, wenn es nicht durch die Liebe zu seiner Mutter, von der es ernährt wird, zurückgehalten würde.

Es ist aber nicht bloß Nerven-, Muskel- und Knochensystem in der höchsten Individualisierung, sondern auch alle Eingeweidsysteme stehen nicht bloß in seinem Dienste, sondern haben sich in ihm wiederholt und abgegliedert; das Gefäßsystem in seiner Gefäßhaut und in der Centralarterie; die Haut in der harten Augenhaut; der Darm oder seine höchsten Drüsen, nehmlich die Speicheldrüsen, in der Thränendrüse. Die Augenhöhle ist eine Mundhöhle, durch eine Ober- und Unterlippe geschlossen, sogar mit Haaren bedeckt, welche in den Wimpern an die Barthaare erinnern, in den Brauen die Kopfhaare wiederholen.

Noch nicht genug! Die Augenhöhle steht auch mit der Nase in Verbindung durch den Thränencanal, wie das Ohr mit der Mundhöhle durch die Trompete. So hängt der oberste animale Sinn mit dem obersten vegetativen, der untere animale mit dem zunächstfolgenden, nehmlich mit dem Munde, zusammen. Der Gefühlsinn ist ohnehin in den Augenliedern wiederholt, und die Haut läuft als sogenannte Bindhaut selbst über die Hornhaut weg.

Das Auge ist mithin wirklich ein ganzer Leib im Kleinen, nur mit einem großen Uebergewichte des Nerven- und Muskelsystems, wodurch es eben das höchste Organ, die Blüthe oder vielmehr die Frucht aller organischen Reiche wird. Es ist auch von jeher als das edelste Organ anerkannt worden, obschon man weder seine Entwicklung, noch den tiefen Sinn seiner Bestandtheile erkannt hat. Was die Welt bewußtlos thut, das muß die Wissenschaft mit Bewußtseyn aussprechen: denn jene ist der materielle Geist, diese die geistige Materie; beide sind Ebenbilder und daher können beide nur durch wechselseitigen, freundlichen Verkehr sich selbst verstehen lernen.

Die Augen sind die ersten Sinnorgane, welche im Keime sichtbar werden, und zwar als unverhältnißmäßig große schwarze Kugeln, ein Kügelchen schon in den ersten Tagen. Sie sind lange die einzigen Sinnorgane im Gegensatze der Haut, indem die Spuren der anderen verhältnißmäßig sehr spät hervortreten; also wie im Großen des Thierreichs, wo auch bey allen niederen Thieren lebenslänglich nichts als Haut und Augen oder Gefühl und Gesichtssinn einander gegenüber stehen, ohne daß von den drey zwischenliegenden Sinnen mehr als eine Spur, ja meist gar keine vorhanden ist. Wie kann man nun vernünftiger Weise noch unsere Lehre von dem Parallelismus der Entwicklung des einzelnen Thiers mit der Entwicklung aller Thierclassen in Zweifel ziehen!

IV. Entwicklung der Reproductions-Organe.

Es ist passender, hievon gelegentlich bey den verschiedenen Thierclassen zu reden. Sie sind indessen auch nichts anderes als Einsackungen der Haut und zwar nach den drey vegetativen Systemen, mit welchen sich jedoch auch Andeutungen der unteren

Sinnorgane verbinden, wie es auffallend genug ist in den Füßen, welche nur um weniges kümmerlicher sind, als die Hände, die Gefühlorgane des eigentlichen Leibes. Die zwey anderen Sinnorgane, nehmlich die Andeutungen von Zunge und Nase sind stufenweise schwächer hervorgebracht, aber doch entschieden vorhanden.

Die darmartig eingesackte Haut ist bey den Thieren einerseits der Eyergang, welcher an seinem Ende sich mit seinem Gefäßorgane verbindet, dem Roogen oder Eyerstock, anderseits der Sack des Milchs bey den sogenannten Milchnern unter den Fischen. Die Harnorgane sind eine lungenartige Einsackung.

Ueber diese Lehre von der Entwicklung weiß ich keine Werke und überhaupt keine Vorgänger anzuführen.

Bedeutung der Theile.

Die Bedeutung der Theile ist ihr Verhältniß zu ihrer Urquelle und zu ihrem Ziel.

Die Urquelle ist der erste Zustand im Leibe oder in der Natur, unter welchem irgend ein Leibestheil zuerst aufgetreten ist, z. B. die Knochen unter der Form von Ringen oder von Corallenstämmen und Muschelschalen; die Muskeln unter der Form von Faserhäuten oder von Fühlfäden bey den niederen Thieren.

Das Ziel ist ihre vollkommene Form, welche sie durch manchfaltige Veränderungen und Verbindungen endlich erreichen werden, wie das Herz in Bezug auf die Faserhaut, die Bewegungs-Glieder in Bezug auf das Herz, das Rückenmark in Bezug auf die Intercostal-Nerven u. s. w. Die Bedeutung ist also auf die besondere Anatomie und auf die Entwicklung des Leibes gegründet, und hat die Gesetze zu erforschen, durch welche die Substanz, das Gewebe, die Gestalt, die Zahl und die Lage der Theile bestimmt wird; sie ist daher der philosophische Theil der Anatomie und könnte füglich philosophische Anatomie genannt werden.

Da dieses eine völlig neue Wissenschaft ist, zu welcher wir erst seit der kurzen Zeit unserer Bestrebungen den Grund gelegt haben: so wird man den Versuch mit Nachsicht behandeln und sich

nicht wundern, wenn wir in diesem Labyrinthe manchen Gang, um Helligkeit zu finden, vergebens machen. Auch dieses wird immer den Vortheil gewähren, daß Andere sich Zeit und Mühe ersparen, um auf einem neuen Wege durch das Dickicht zu dringen suchen. Es kommt hier nur auf den Grund- und Abriß des Gebäudes an; und ist einmal auch nur das Rahmenwerk aufgeführt, so liegt nicht mehr viel daran, ob das oder jenes Geräthe an der unrechten Stelle steht, nicht als wenn dieses selbst gleichgültig wäre, sondern weil man dann nach Muße im Gebäude umhergehen und das Verkehrte zurechtsetzen kann. Muß dann auch wegen der Gestalt der Geräthe irgendwo eine Wand durchbrochen und eine neue Thüre geöffnet werden; so wird dieses nur zur Verschönerung, zur Bequemlichkeit und zur Harmonie des Gebäudes, aber keineswegs zu dessen Einsturz beytragen. Der Gegenstand ist keinem gebildeten Verstande zu hoch und wir werden uns bemühen, durch Wort und Darstellung so klar zu werden, daß man wenigstens über die Ansicht, welche wir von der Sache haben, nicht zweifelhaft bleiben wird, wenn wir auch gleich uns nicht schmeicheln dürfen, überall den Beyfall unserer Leser zu erwerben.

Es ist wohl am besten, diese Untersuchung wieder nach denselben Rubriken zu ordnen, wie die Entwicklung, nehmlich nach den Geweben, Systemen und Organen. Da man jedoch hier nur durch beständige Rück- und Seitenblicke und durch vielfältige Vergleichung selbst dessen, was draußen liegt, nehmlich jenseits des Gebäudes, zum Ziele gelangen kann; so wird es an vielen Hin- und Hergängen nicht fehlen: indessen werden wir immer wieder, wann die Erforschung eines neuen Gegenstandes beginnt, auf den alten Punct zurückkehren, um uns zurechtzufinden.

A. Bedeutung der Gewebe.

Die Grundmasse aller Pflanzen und Thiersubstanzen besteht aus weichen Bläschen, dort schleimig, hier mehr gallert- oder eyweißartig. Die niedersten Pflanzen, wie die Pilze, die man Rost nennt, so wie die Wasserfäden oder vielmehr Wassergallerten (Nostoc), sind nichts anders als solche Bläschen, welche bald

einzeln, bald zusammengewachsen vorkommen. Das Zellgewebe der Pflanzen ist daher nichts anderes als ein Haufen von Urpflanzen. Dieselbe Bedeutung hat das Zellgewebe des Thiers. Wir finden nehmlich, daß die niedersten Infusorien nichts anders als Gallert oder Eyweißbläschen sind, von den Pflanzenbläschen nur durch einen Mund unterschieden. Das thierische Zellgewebe ist mithin nur ein Haufen Infusorien und die Bedeutung der thierischen Grundmasse ist keine andere, als die Verwachsung von Millionen Infusionsthierchen. Man muß diese Sache jedoch nicht so maschinenmäßig nehmen, als wenn die Pflanzen vorher wirklich Rost oder Wasserfäden, und die Thiere wahre, für sich herumschwimmende Infusionsthiere gewesen wären, die sich später an einander gesetzt hätten, um einen gemeinschaftlichen Leib zu bilden. Die Urbläschen des Zellgewebes sind sogleich in ihrem Keime verbunden gewesen oder vielmehr aus der Flüssigkeit, in der sie chemisch aufgelöst waren, als Puncte angeschossen, die später eine Höhle bekommen haben, weil der Umfang der physischen Puncte durch den Oxydations-Proceß erhärtet und dadurch das Innere nothwendig flüssiger wird. Eben so sind z. B. Blutgefäße nicht vorher ein wirkliches Zellgewebe oder eine Haut gewesen, mit einer schon eigenthümlichen Verrichtung, sondern die körnige Masse hat sich sogleich in Gefäße verwandelt. Auf dieselbe Weise kann man sagen, der Mensch sey nur ein höher ausgebildeter Affe und dennoch wird niemand es so nehmen, als wenn er vorher ein ausgewachsener Affe gewesen wäre und sich dann erst durch günstige Umstände in einen Menschen verwandelt hätte, etwa wie ein Schmetterling aus der Puppe gebildet wird. Wer solche grobe Ansichten oder vielmehr solche Mißverständnisse in die Lehre von der Bedeutung der Theile mitbringt, mit demselben kann keine Verständigung statt finden.

So lang der Urschleim im Wasser bleibt, ist seine Wand vom Innhalt kaum verschieden, und er stellt daher eher ein Körnchen vor als ein Bläschen. Dieses ist die Urform des Nervengewebes und man kann daher sagen, daß die Bedeutung der Nervenmasse in der unmittelbaren Gerinnung des Urschleims oder in der Zusammenhäufung von Urthieren beruhe.

Kommt dieser Urschleim ins Trockene, wo er sich in Pilze

verwandelt, so entsteht ein scharfer Unterschied zwischen Wand und Innhalt des Körnchens und mithin ein ächtes Bläschen oder Zellgewebe. Die Urbedeutung der Nerven ist daher Urschleim selbst, oder Wassergallert, Wasserfäden zu seyn. Die Urbedeutung des Zellgewebes, mithin der Häute ist, höheres Pflanzen-Zellgewebe, Pilz oder Schwamm zu seyn. Dieses Verhältniß weißt unmittelbar auf das große Einsaugungs-Vermögen der Häute hin und bahnt mithin den Weg zur Theorie der Einsaugung.

Wie nun der Schimmel nichts anderes ist, als eine in die Länge gezogene Rostblase, der Wasserfaden nichts anders als ein verlängertes Kügelchen von Wassergallert: so sind auch die thierischen Fasern nichts anders als verlängerte Zellen, Schimmel oder Wasserfäden, vielleicht mit den Rindenfasern zu vergleichen.

Bey vielen Gallertpflanzen setzt sich Kalk in das Gewebe ab, wie beym Armleuchter, bey den Meerschwämmen und besonders Corallinen, die wahrscheinlich ins Pflanzenreich gehören. In den vollkommenen Pflanzen verhärtet das Zellgewebe, wo es in Berührung mit Spiralgefäßen steht, zu Holz, indem sein Innhalt gerinnt. Diese Bildungen sind daher das Vorbild der Knochenmasse und geben ihr ihre Urbedeutung: sie ist Corallinenstamm oder Holz im Thierreich wiederkehrend. Es steht mithin jedes Gewebe des Leibes in der Bedeutung von einer Aneinanderhäufung der Urpflanzen oder Urthiere, nur in manchfaltig veränderten Formen, mit denen auch eine chemische Aenderung der Substanz gegeben ist.

Suchen wir die Urform zu den Geweben im Leibe selbst, so kommen wir immer auf das Zellgewebe und höher auf die Haut, von der alle Organe nur Verwandlungen sind und sich daher auf Blasen im Kleinen und Großen zurückführen lassen.

B. Bedeutung der Systeme.

I. Das Thier, aus Bläschen zusammengesetzt, wird zuerst eine große Blase oder Darm, der mithin nichts anderes ist als der Urzustand der thierischen Masse in einer secundären Form oder auf der zweiten Stufe. Die äußere Fläche des Darms saugt ein wie die innere, und die Ernährung ist daher überall gleichförmig.

Darum kann man auch solch einen einfachen Darm in viele Stücke zerschneiden und dennoch bleibt jedes Stück lebendig und wird wieder ein vollkommener Darm, wie bey den Polypen. Wegen der Einfachheit und Dünnheit der Darmwand kann auch die auf der Oberfläche stattfindende Oxydation leicht nach innen dringen, wodurch der Athemproceß eben so an jedem Puncte statt findet, wie die Verdauung und Ernährung.

II. Nach und nach aber verhärtet die äußere Oberfläche durch die Oxydation, während die innere, bloß von Wasser umspühlt und wärmer gehalten, weich bleibt. So entstehen zwey Lagen, welche sich allmählich von einander ablösen und also zwey in einander steckende Blasen bilden, Darm und Haut. Beide sind mithin ursprünglich eins; jener die innere, dieser die äußere Darmhaut, jener die Wasser-, dieser die Lufthaut.

So sind auch die beiden Processe, das Verdauen und Athmen, die vorher vereinigt waren, nun an 2 Organe vertheilt, und ihre Vereinigung findet nur noch an den zwey Verbindungsstellen des Darms und der Haut statt, nehmlich vorn und hinten am Mund und After. Auf diese Weise theilen sich die Athemorgane in vordere und hintere, und es entstehen, da der Leib im Wasser liegt, Mund- und Afterkiemen. Die meisten niederen Thiere, besonders die Wasserthiere haben ihre Kiemen in der Nähe des Afters, wie die Meerigel, die Holothurien, die Muscheln und Schnecken, selbst die Wasserlarven der Wasserjungfern, vieler Schnacken und sogar mancher Mucken, welche in faulenden Flüssigkeiten leben oder unter der Haut der Säugthiere, wie die Hautbremsen. Die meisten Würmer haben Kiemenbüschel am Halse, wo wir sie auch später wieder bey den Fischen finden.

Diese Vertheilung der Kiemen an die Enden des Leibes erhält sich durch das ganze Thierreich herauf bis zum Menschen, nur mit dem Unterschiede, daß die hinteren allmählich verkümmern und sich in Organe verwandeln, deren Ursprung man nicht mehr erkennt, und worauf man nur durch die Lehre von der Bedeutung der Theile gelangen kann. Die Drüsen an den Seiten des Mastdarms und selbst die Harnorgane und mithin die Nieren sind nichts anders als Ueberbleibsel der ursprünglichen Afterkiemen.

Die zwey Verbindungen der Haut und des Darms reichen aber nicht hin, beide ihrer ganzen Länge nach zu erhalten; daher bleiben von Stelle zu Stelle längs den Seiten Berührungspuncte zwischen Haut und Darm, wodurch jene ernährt und dieser belebt wird. Diese Puncte können nicht wohl anderswohin fallen als an die Seiten, weil der untere Theil des Leibes mehr im Wasser und im Finstern liegt, der obere mehr an der Luft und im Lichte, jener also mehr Wasser einsaugt und weicher bleibt, dieser mehr Luft, und härter wird. Die Seitenlinie bildet auf diese Weise eine Reihe von Indifferenzpuncten, wo Darm und Haut eins bleiben und an einander stoßen.

Die Zahl der Berührungspuncte richtet sich nach der Zahl der Ringel oder Blasen, woraus der Leib seiner Länge nach besteht. Denn die Verlängerung des Darms ist nicht eine bloße Auseinanderziehung der ursprünglichen Blase, sondern eine Wiederholung und mithin Vermehrung derselben. Ein langer Leib ist nicht eine lange Blase, sondern eine Reihe von Blasen, wovon jede ihren eigenen Mund und After bekommt, welche sich in einander öffnen. Die Zahl dieser Blasen wird bestimmt durch die verschiedenen Geschäfte des Darmcanals, welche auf einander folgen, wie zuerst Schlucken, dann Auflösen, dann Scheiden, dann Ausstoßen u. dgl.; auch wird sie bestimmt durch Organe, in welche der Darm nach und nach aussackt, wie Speicheldrüsen, Leber, Reproductions-Organe u. s. w.

An solchen Berührungspuncten nun entstehen ebenfalls Athemorgane, die daher in zwey Reihen am ganzen Leibe verlaufen. Wenn sich nun die Haut immer weiter vom Darm entfernt durch Entwicklung von Zwischenorganen; so bleiben die Athemstellen mit dem Darm in Berührung, was aber nur dadurch möglich wird, daß sich beide Häute gegen einander einsacken, wodurch Röhren entstehen, von der Haut aus Kiemenröhren oder Kiemensäcke, vom Darm aus Ernährungsröhren oder Saugadern. Solche Säcke, zu denen Löcher in den Seiten der Haut führen, finden sich beym Blutegel, bey den meisten Nereiden, bey den Meerigeln, im Grunde auch bey den Muscheln und Schnecken, welche jedoch nur hinten liegen. Dieser Bau erhält sich selbst bey den Insecten, wo sich aber die Kiemensäcke in Lufröhren verwandelt

haben. In der Regel liegt zwischen je 2 Leibesringeln ein Luftloch. Durch diese Einrichtung erhält der ganze Darm die ihm nöthige Luft, die ganze Haut die ihr nöthige Nahrung.

Kiemen sind mithin nichts anders als Hautoberflächen oder Hautblätter oder Hauteinsackungen; Saugadern nichts anders als Darmaussackungen ihrer ursprünglichen Bedeutung nach. Vergleichen wir sie mit den Pflanzen, so entsprechen die Kiemenblätter dem Laub, die Luftröhren den Spiralgefäßen, welchen sie sogar im Bau gleich kommen und daher rückwärts beweisen, daß die Spiralgefäße wirklich die Luftorgane der Pflanze sind.

Die Zahl der Kiemen oder Luftlöcher scheint zwar unbestimmt, allein nur, weil wir die Gesetze der Leibes-Abtheilungen noch nicht hinlänglich kennen. Die hinteren Athemlöcher bleiben gewöhnlich bey der Zahl Zwey stehen, die vorderen bey der Zahl Fünf; die seitlichen pflegen sich nach und nach zu schließen oder sich in Schleimlöcher zu verwandeln, wie in der Seitenlinie der Fische, bey den Julen und vielleicht selbst bey den Blutegeln.

III. Schon bey der Entwicklung ist die Bedeutung des geschlossenen Gefäßsystems oder der Arterien und Venen angezeigt. Jene sind abgegliederte Luftröhren, diese abgegliederte Saugadern und dadurch zur Selbstständigkeit gelangt. Dieses Gefäßsystem liegt nothwendig zwischen Haut und Darm und bildet eine große netzartige Blase, welche jene innwendig auskleidet und diesen von außen umgibt.

So hat sich nun der ursprünglich einfache Leib allmählich in 3 concentrische Blasen verwandelt, wovon die Darm- oder Verdauungsblase innwendig, am Wasser liegt; die Haut- oder Athemblase auswendig, an der Luft; die Gefäß- oder Ernährungsblase zwischen beiden. Sie hat dem Leibe die vesten Theile, das Erdige zu liefern. Durch den Darm kommt also das Wasser, durch die Haut die Luft, durchs Gefäßsystem die Erde in den Leib, mithin der ganze Planet. Durch die Sinnorgane erhält er die Einwirkungen der Materie überhaupt, oder der gesammten Welt.

Diese Zusammensetzung des Leibes aus 3 Häuten wiederholt sich nun in allen Gebilden.

Die Gefäße bestehen aus 3 Häuten, so der Darm, die Haut

und die Luftröhre, und dieses geht sogar auf die Häute über, welche das Rückenmark und das Hirn umgeben.

Die innere Haut der Arterien steht wieder in der Bedeutung des Darms, dem sie auch durch ihr einfaches Gefüge, die Klappen und selbst durch die Absonderung von Flüssigkeit gleicht. Die äußere oder Zellhaut steht in der Bedeutung der Leibes- oder Athemhaut, also der Kiemen oder der Lungen, wodurch der Stamm der Arterie seine Ernährungsgefäße erhält; zwischen beiden liegt die Faserhaut, welche dem Gefäßsystem entspricht und sich selbst in zwey Faserlagen scheidet, die arteriösen Zirkelfasern nach innen und die venösen Längsfasern nach außen. Eine Arterie ist mithin wieder ein ganzer Leib, aus dem daher auch wieder ein neuer hervorwachsen kann, nehmlich der animale, in den Knochen, Muskeln, der Gefühlshaut und den Nerven. Wie der Urschleim oder das Zellgewebe die Urquelle von allen vegetativen Systemen ist: so die Arterie auf der zweyten Stufe von den animalen. Der Leib wächst vom Urschleim durch Scheidung herauf zu Darm, Haut und Ader und diese Systeme verschmelzen wieder zur Arterie, dem neuen Urorgan, aus welchem sich Knochen, Muskeln und Nerven scheiden, die durch eine neue Verbindung nicht bloß unter sich, sondern auch mit den unteren Systemen, zu Sinnorganen werden.

C. Bedeutung der Organe.

Jedes System hat sein Geschäft für sich, wie der Darm das Verdauen im Magen, das Athemsystem das Athmen in den Lungen, das Gefäßsystem das Ernähren in den Haargefäßen an allen Leibesenden; die Knochen das Stützen im Rückgrath, die Muskeln das Bewegen in den Gliedern, die Nerven das Empfinden im Hirn. Sie stehen aber nicht für sich allein, sondern sind in wechselseitigem Dienste aller unter einander; daher müssen sich auch in ihnen Abtheilungen oder Verlängerungen bilden, welche sich an andere Systeme anschließen und dadurch andere Geschäfte erhalten. Diese Abtheilungen nun sind die besondern Organe eines jeden Systems.

Vegetativorgane.

I. Darmorgane.

a. So schließt sich der Darm an das Gefäßsystem, an den Kopf und an das Reproductionssystem an, und zerfällt daher zunächst in 2 Abtheilungen, den animalen und vegetativen Darm. Der animale ist im Kopfe als der Mund, der vegetative im Rumpfe als der eigentliche Darm, welcher sich wieder in den für das Reproductionssystem theilt und in den, welchem die eigentlichen Geschäfte der Verdauung obliegen.

1) Das Darmstück, welches vorhanden wäre, wenn es auch kein anderes System gäbe, ist der Magen, als welchen man auch den Darm des Polypen allein betrachten muß.

2) Das Darmstück, welches sich mit dem Gefäßsystem verbindet und dadurch eine eigenthümliche Verrichtung erhält, ist der Zwölffingerdarm; der sich in die Leber auflöst und von ihren Gefäßen die Galle zur Scheidung des Speisebreys erhält.

3) Das Darmstück, welches endlich in die Bedeutung der Haut oder der Lunge tritt, ist der Dünndarm, welcher sich zu Saugadern wie zu Luftröhren aussackt, die das Product der Verdauung zu den Lungen und dadurch zur Haut und zu allen Leibestheilen führen.

b. Der animale oder Kopfdarm ist der Mund, welcher durch das Kauen der Zähne die Verdauung vorbereitet; durch das Bespeicheln die Scheidung der Speisen, welche später der Saft der Bauchspeicheldrüse und der Leber vollends bewerkstelligen. Die Speicheldrüsen mit ihrem Mundtheil stehen daher in der Bedeutung des Zwölffingerdarms.

Der Schlund endlich und die Speiseröhre fassen und schieben den Bissen aus dem Darmsystem des Kopfes fort, wie der Dünndarm die verdauten Substanzen.

c. Der Darm, welcher mit dem Reproductionssystem gegeben ist, führt diesem analog den Ueberschuß der Verdauung aus dem Leibe; es ist der Dickdarm, welcher daher nur unter einem spitzen Winkel an den Dünndarm angeschoben ist, wie das Reproductionssystem an den Leib, oder wie die Blüthe an dem Pflanzenstock, von dem sie jährlich abfällt.

II. Gefäßorgane.

Das Gefäßsystem hat sein Centrum im Herzen, das Darmsystem im Magen; von da aus bilden sich eine Menge Gefäßorgane, welche im Dienste der anderen Systeme und ihrer Organe stehen.

a. Gefäßorgane der Därme.

1) Das Gefäßorgan für den Magen ist offenbar die Milz und man kann ihr füglich die Bedeutung der Magenkieme geben. Bey manchen niederen Thieren ist es bloß oder vorzüglich der Darm, also der Magen, welcher Kiemen bekommt und athmet; so bey den Holothurien, Seesternen und Seeigeln und selbst bey den Würmern, die man Quappenwürmer nennt. Etwas ähnliches kommt sogar noch bey den Fischen vor, nehmlich bey der Grundel. Das Gefäßnetz, welches bey den genannten Thieren gleichförmig unter dem Magen vertheilt ist, sammelt sich bey den vier oberen Classen auf einer bestimmten Stelle, bildet eine dicke Masse von gefilzten Gefäßen und heißt Milz.

2) Das Gefäßorgan für den Zwölffingerdarm ist schon oft als die Leber ausgesprochen. Sie ist das eigentliche Gefäßsystem des Verdauungs-Processes und mithin im Bauche, was das Herz in der Brust. Sie ist selbst ein abgesondertes Gefäßsystem, welches dem Darm allein angehört und dadurch ihre eigentliche Bedeutung bewährt. Sie hat ein solches Uebergewicht über den Darm, daß sie diesen selbst in eine unendliche Menge von Gefäßverwicklungen verwandelt, nehmlich in die Gallen-Canälchen, und auf diese Weise das Darmsystem unter der Form von Gefäßsystem darstellt, woraus sich die Wichtigkeit der Leber nicht bloß für den Darm und das Gefäßsystem, sondern für den ganzen Leib ergibt, indem sie durch diese innige Verschmelzung zum Vorbilde selbst des Hirnes wird, dem sie in Substanz, Consistenz und zum Theil selbst der Farbe gleicht. Aus diesem Parallelismus erklären sich auch die Sympathien der Leber mit dem Hirn in Gemüthskrankheiten und selbst bey Verwundungen. Sie ist gleichsam das Hirn für die Bauchhöhle oder den ganzen vegetativen Leib, wozu sie die Kräfte durch die große Menge von Eingeweidnerven erhält.

3) Auch der Mastdarm hat sein eigenes Gefäßsystem in den güldenen Adern, die oft Krankheiten wie die Milz bekommen und Blut ausfließen lassen. Auch ist schon gezeigt, daß die Drüsen am Mastdarm unter dieselbe Bedeutung gehören und nur kiemen- oder lungenartige Einsackungen sind.

b. Das Gefäßorgan für das Haut- oder Lungensystem sind die Kiemen. So lange nur die Haut athmet (und das ist bey allen Wasserthieren der Fall), und noch keine Luft durch Röhren selbst in den Leib dringt; so lange ist das Athemsystem noch nicht selbstständig geworden, sondern steht noch in der Bedeutung des Gefäßsystems. Wie die Milz das athmende Gefäßorgan des Magens ist, so sind die Kiemen das athmende Gefäßorgan der Haut; auch ist die Kiemenbildung der Milzbildung so ähnlich, daß man jene ohne weiteres für diese halten würde, wenn sie an der Haut vorkäme.

1) Es ist schon gezeigt worden, aus welchen Gründen Hautkiemen hinten und vorn am Leibe liegen, und warum sie in der Mitte häufig verkümmern und in den höheren Thieren gänzlich verschwinden.

Wie jede Abtheilung des Darms ihr eigenes Gefäßorgan hat, so muß man auch annehmen, daß jede Leibes-Abtheilung ihre Kiemen habe. Die Leibes-Abtheilungen sind aber die Ringel, deren Entstehung schon besprochen, deren Zahl aber wir hier unbestimmt lassen wollen.

2) Der Bau der Fische zeigt uns aber, daß der Hauptsitz der Kiemen am Halse und ihre herrschende Zahl fünf ist. Der Hals ist mithin die Abtheilung des Leibes, welche um der Kiemen willen vorhanden ist, wie die Brusthöhle um der Lungen willen, der Bauch um des Darmes willen, der Kopf um des Hirnes willen u. s. w. Der Hals steht also in der Kiemen-Bedeutung und alle Leibesringel, woran Kiemen oder Luftröhren hängen, müssen als wiederholte oder vervielfältigte Halsbildung betrachtet werden.

Diese Wiederholung wird so oft statt finden, als Organe im Leibe hinter einander liegen, welche der Athmung bedürfen, wie Lungen, Darm, Reproductionsorgane, Glieder und Kopf.

Ist aber die gesetzmäßige Zahl der Kiemen am Halse Fünf, so wird sie sich auch an der Brust, am Bauch, an den Repro-

ductionsorganen, am Kopfe wiederholen, abgesehen von Verkümmerungen, Verschmelzungen und Theilungen, wie sie besonders an den Enden des Leibes statt finden.

Bey vielen niederen Thieren, namentlich bey den Meerwürmern, den Meerasseln und Krebsen kann man leicht nachweisen, daß die fußartigen Fäden der Würmer nur Seiten-Verzweigungen der Kiemen sind, und die Füße der Asseln und Krebse nicht minder. Beide sind nur Hautröhren, die bey den ersteren weich bleiben, bey den beiden letzteren aber hornig werden und eine Arterie und eine Vene führen, gerade so wie die Kiemenzweige. Bey den sogenannten Muschel-Insecten verzweigen sich die Füße wie Kiemen und rudern beständig, um frisches Wasser zu erhalten, so daß man ihnen allgemein den Athmungs-Proceß zuschreibt. Bey den meisten Wasser-Asseln verwandeln sich die Füße an den hinteren Ringeln in hohle Blätter, worinn sich die Blutgefäße verzweigen und athmen, wie sie vorher bey den Muschel-Insecten frey verzweigt waren. Diese Kiemenzahl oder Fußzahl nun setzt sich bey denjenigen dieser Thiere, deren Leib schon einigermaaßen in Kopf, Brust und Bauch abgesondert ist, auf fünf vest. So haben die Krebse fünf Fußpaare an der Brust, an deren Wurzeln eben so viele Kiemen hängen; fünf verkümmerte Fußpaare am Bauche oder Schwanz, an denen die Kiemen völlig verschwunden sind. Das Gesetz der Fünfzahl für die Kiemen kehrt demnach immer wieder, wo es sich deutlich ausspricht.

Nun entsteht freylich die Frage: Worauf beruht dieses so höchst merkwürdige Gesetz?

Wo wir uns auch unter den Organen umsehen, deren Bedeutung wir bis jetzt betrachtet haben, so kommt uns keine Antwort entgegen. Wir sehen zwar bey den Seesternen und Seeigeln ebenfalls die Fünfzahl in der Gestalt ihres Leibes ausgeprägt und selbst in der Zahl der Arme bey den Meereicheln und Dintenfischen: allein dort ist diese Gestalt offenbar durch die Zahl der Kiemen bestimmt, und hier muß man wegen der großen Aehnlichkeit des Baus dasselbe annehmen. Diese Antwort weißt uns daher auf den alten Punct zurück.

Man kann nun noch früher anfangen und den Grund der Fünfzahl schon in den Blumen suchen, als welche bey weitem

größtentheils aus fünf Blumenblättern zusammengesetzt sind. Die Bedeutung dieser Blumen führt uns noch weiter zurück zur Entwicklung aus den gefiederten Blättern, welche wegen des unpaaren Endblatts nichts anders als eine ungerade Zahl geben können, die in 3 oder 5 bestehen muß.

Den eigentlichen Grund können wir erst höher oben finden. Er scheint in den 5 Sinnorganen zu liegen, zu welchen also schon in den Kiemen, in den Blumen und selbst in den Blättern die Anstalten getroffen sind.

3) Die fünf Kiemengefäße, welche bey den Fischen kreisförmig den Schlund umgeben, bestimmen die fünf knöchernen Kiemenbögen, welche sich, wie schon bemerkt, mit gewissen Verkümmerungen oder vielmehr Verwachsungen auch bey den Amphibien, Vögeln und Säugthieren finden, daselbst aber in Luftröhren- und Kehlkopfringe, oder bey den ersteren in die hinteren Zungenbeine sich verwandeln, und die Kiemenzweige vor sich liegen lassen, welche für zwey Drüsen angesehen wurden, die Schild- und innere Brustdrüse oder Bröse (Thymus), was sie jedoch nicht sind, da sie keinen Ausführungsgang haben. Jede Schilddrüse selbst besteht offenbar wieder aus 2 Drüsen unter einander, welche durch ihre 2 Gefäßzweige bestimmt werden. Sie gehören also 2 Kiemenbögen an. Die Bröse kann man wohl aus 3 Paar Lappen bestehend betrachten, welche mithin den 3 hinteren Kiemenbögen gehörten, sich aber weiter abgesondert hätten. Die Bröse ist mehr lymphatischer Natur und mahnt an die großen Lymphgefäße in den Kiemen der Fische. Auf diese Weise wäre diesen räthselhaften, im geborenen Thier verrichtungslosen Gefäßpolstern ihre Bedeutung angewiesen. Diese Drüsen sind also das Gefäßsystem der Athemwerkzeuge.

c. Das Reproductions-System

hat auch sein eigenes Gefäßorgan und zwar hier wieder ganz selbstständig entwickelt, wie die Leber beym Verdauungs-System. Es sind die Eyerstöcke, welche nur als eine Vereinigung einer Menge von Arterienzweigen zu betrachten sind, in denen der Dotter abgesetzt wird.

Endlich bildet das Gefäßsystem sein kiemenartiges Organ auch im Kopfe aus, nehmlich in der Nase, wo sich seine

Zweige auf der Riechhaut ganz wie Kiemenfäden ordnen, eben so weich werden und einen ähnlichen Schleim absondern. Die Bedeutung der Riechhaut ist daher Kiemenhaut zu seyn im Kopfe. Dasselbe ist die Regenbogenhaut im Auge.

Auf diese Weise wäre erklärt, warum das Gefäßsystem eine größere und zwar eine bestimmte Zahl von eigenthümlichen Organen bildet, und wir begreifen schon hieraus hinlänglich das Princip, nach welchem der Leib nicht einfach seyn kann, sondern in mehrere Unterabtheilungen zerfallen mußte.

3. Lungenorgane.

Wie die Bedeutung des Darms auf das Wasser hinweist, des Gefäßsystems auf die Erde, so das Lungensystem auf die Luft. Anfangs nur Luftröhren wie in den Insecten, oder Luftblasen wie in den Spinnen und Fischen, zum Theil noch in den Amphibien, vermehrt sich zuletzt die Lunge in eine Unendlichkeit der Luftbläschen und bildet auf diese Weise eine dem Leib eigenthümliche Atmosphäre, über die er dadurch Herr geworden ist, daß er sie in sich aufgenommen hat. Was daher der Magen ist für das Darmsystem, das Herz für das Gefäßsystem, das ist die Lunge für das Athemsystem.

Die Lunge strebt zum Gefäßsystem in der Luftröhre und im Kehlkopf; zur Haut in den Luftröhren der Insecten, die als Schleimlöcher bey den Fischen übrig geblieben sind, sich aber auch noch bey vielen Amphibien finden; sie ist dem Darmsystem untergeordnet in der Schwimmblase der Fische, erscheint am Mastdarm als dessen Drüsen, im Kopfe als die Windungen des Riechbeins; selbst im Ohre kehrt sie wieder als Paukenhöhle und die Luftröhre als Schnecke.

Im Reproductions-System ist sie wieder zur Selbstständigkeit gelangt in den Nieren, Gefäßverwicklungen mit Absonderungs-Canälen, wie in der Leber und Lunge, mit einem ähnlichen derben Gewebe und einer Grube zur Einlassung der Gefäße, auch wie bey Leber und Lungen. Ihr Product, der Harn, ist größtentheils Wasser, wie der Dunst in den Lungen, wird durch zwey Röhren, die Harnleiter, gleich Luftröhren zu einer großen Blase geführt, der Harnblase, welche wieder dem Kehlkopf entspricht. Die Nieren sind daher das Lungensystem der Reproduc-

tionstheile. Man kann dafür noch anführen, daß sich die Harnblase im Ey in die sogenannte Harnhaut (Allantois) verlängert, welche voll Gefäße ist, die erwiesener Maaßen dem Küchelchen zum Athmen dienen. Dieselbe Athemhaut findet sich auch bey den anderen oberen Classen.

b. Animale Organe.

Die Bedeutung der Organe der animalen Systeme ergibt sich im Allgemeinen aus ihrer Entwicklung.

1.
Knochenorgane.

Die Knochen regen sich in den Luftröhrenringen, also am Ende der vegetativen Bildungen, und sind eben deßhalb das erste oder unterste System unter den animalen; gehen mithin dem Darmsystem parallel, welches dort das erste Gebilde ist.

a. Es hat sich gezeigt, daß die Wirbelsäule ein darmartiger Canal ist, in dem sich nur die Knochenringe über alle Maaßen vergrößern. Man kann daher sagen, die Wirbelsäule sey nichts anderes als ein völlig erstarrter Darmcanal, in welchem sich alle Speisen in Erde verwandelt haben.

Die Wirbel wiederholen sich wieder so oft, als Hauptorgane vor denselben liegen. Es gibt daher Wirbel zunächst für die Sinnorgane. Für den Gefühlsinn sind ganz entschieden da alle Rückgrathswirbel, von den Halswirbeln an bis zu den Endwirbeln.

Darunter treten zwey Hauptabtheilungen hervor, welche den vollkommeneren Gefühlorganen bestimmt sind, nehmlich den Händen und Füßen. Es sind ihrer an beiden Stellen fünf, weil sie fünf Nerven zu den Händen und Füßen durchlassen. Für die letzteren sind es die 5 Lendenwirbel, worüber kein Zweifel statt finden kann. Die Bedeutung der Lendenwirbel ist also, Fußwirbel zu seyn.

Es gibt aber auch Wirbel für die Kiemen am Halse; für die Lungen in der Brust; für den Darm im Bauche, für die Reproductionstheile im Kreuzbein, und endlich für die Afterkiemen vor den Endwirbeln, immer aus dem Grunde, weil die Nerven, welche sie durchlassen, zu diesen Organen gehen. Der Rückgrath besteht demnach aus 7 Sätzen von Wirbeln, welche

ihre Bedeutung von den Organen erhalten, denen sie Nerven schicken.

Schon aus dieser übersichtlichen Darstellung wird hinlänglich klar, daß die Wirbel nicht auf Gerathewohl hingeworfen, sondern nach einem nothwendigen Gesetze geordnet und gezählt sind. Jeder Satz erhält seine Bedeutung von einem Organ, für das er absichtlich ist erschaffen worden. Die Sache läßt sich aber noch weiter treiben; nicht bloß in den Sätzen ist eine bestimmte Reihe und Zahl, sondern auch in den einzelnen Wirbeln eines jeden Satzes.

Es hätte schon dem unachtsamsten Beschauer auffallen sollen, daß die ganze untere Wirbelreihe, vom Bauche an, aus Sätzen von je 5 Wirbeln zusammengesetzt ist. Es gibt 5 Bauchwirbel, woran die 5 halben Rippen hängen; 5 Lenden- und 5 Kreuzwirbel; und wenn nur 4 Endwirbel übrig geblieben sind, so kommt es augenscheinlich daher, daß sie allmählich verkümmerten und der letzte sich in ein Knörpelchen verloren hat. Wir müssen daher auch fünf Endwirbel annehmen.

Diese Gesetzmäßigkeit in 4 Wirbelsätzen reizt ohne Zweifel zur Nachforschung, ob sie in den oberen Wirbeln nicht auch ausgedrückt ist, oder ob Gründe vorhanden sind, welche ein anderes Gesetz in Anwendung bringen.

Wenden wir uns zu den Halswirbeln, welche mittelbar ihre Nerven zum Kehlkopf, zur Luftröhre und zu den Schilddrüsen oder zu den Kiemendrüsen schicken; so kann man die Zahl Fünf, als welche die herrschende für die Kiemen ist, nicht abweisen. Die Halswirbel also, welche in der Bedeutung der Kiemenwirbel stehen, müssen die fünf oberen seyn. Dann bleiben aber nur noch 2 untere und 7 Rückenwirbel, nehmlich die mit den ganzen Rippen, macht 9, und es fehlt also ein Wirbel zu 2 Sätzen von je 5. Untersuchen wir aber die Wirbelsäule genauer, so stoßen wir auf den Zahnfortsatz des 2ten Wirbels oder der sogenannten Achse, welcher in der Jugend ein freyer, kugeliger Knochen ist, der genau an der Stelle der anderen Wirbelkörper liegt, zwischen dem 1ten und 2ten Halswirbel. Er ist mithin als ein Wirbel zu betrachten, dem die Bögen fehlen, und mithin als ein solcher zu

zählen. Demnach gibt es 8 Halswirbel, welche mit den sieben Rückenwirbeln 15 machen oder 3 Sätze von je fünf Wirbeln.

Wenn nun die 5 oberen Halswirbel den Kiemen bestimmt sind, so sind es die 3 unteren und die 2 oberen Rückenwirbel den Armen; für die Brust bleiben also die 5 folgenden Wirbel. Was die erste und letzte Abtheilung betrifft, so findet sich dabey keine Schwierigkeit; wohl aber kann man stutzen, daß die 2 oberen Rippen noch zum Armsystem gehören sollen. Und dennoch ist es so, was sich auf folgende Art beweisen läßt.

Erstens gehen die unter ihren Wirbeln hervorkommenden Nerven noch zum Arm.

Zweytens bekommen sie ihre Schlagader nicht wie die folgenden Rippen aus der absteigenden Aorta, sondern aus der aufsteigenden und das sogar aus der Armschlagader selbst.

Drittens ihre Venen, wenigstens immer die der ersten Rippe gehen keineswegs in die unpaare Vene, welche das Blut aus den anderen Rippen sammelt, sondern ebenfalls nach oben in die Armvene.

Diese Abweichungen sind so auffallend, daß sie unmittelbar auf ein Gesetz hinweisen, wodurch diese Rippen von den anderen abgegränzt werden; und in dem Augenblicke, wo es erkannt ist, sind es keine Abweichungen mehr, sondern eine der schönsten Regeln, welche sich im Organismus finden.

Endlich darf man wohl noch anführen, daß Rücken- und Halswirbel keineswegs so streng und plötzlich geschieden sind, wie es die menschliche Anatomie lehrt. Es ist schon gezeigt worden, daß bey den Vögeln und Amphibien die Rippen am Halse sich ebenfalls finden und durch ihre allmähliche Verlängerung fast unmerkliche Uebergänge zu den Brustrippen darstellen. Man kann sich daher nicht wundern, daß die Natur die 2 unteren Armrippen so verlängert und bevestigt hat, daß sie dem anatomischen Auge als Brustrippen, dem physiologischen aber als Armrippen erscheinen.

Die Gesetzmäßigkeit geht mithin durch die ganze Wirbelsäule, und es schwebt hier eine Harmonie über der anderen, welche das menschliche Skelet als das schönste und bewundernswürdigste Gebäude in der Natur darstellen.

b. Doch das ist noch nicht alles; auch der Kopf ist nichts

anderes als eine Wirbelsäule, bestimmt und geregelt nach den vier Sinnorganen, woraus er zusammengesetzt ist.

Diese Kopfwirbel scheinen zwar nicht bloß in der Gestalt, welche unwesentlich ist, sondern auch in der Zahl der Stücke abzuweichen; allein der Uebergang geschieht allmählich durch die Halswirbel. Diese werden nehmlich nach oben immer breiter und dehnen sich bey den Wallfischen z. B. so aus, daß man sie leicht für Hinterhauptsbeine ansehen könnte. Sie haben ferner in ihren Querfortsätzen Löcher oder ursprünglich Spalten, welche alle an den Wirbeln des Kopfes wiederkehren, wie vor und hinter dem Gelenkkopf des Hinterhauptsbeins, in den großen und kleinen Flügeln des Keilbeins und im Riechbein. Auch laufen im Kopfe Blutgefäße durch diese Löcher wie durch die Querfortsätze der Halswirbel, und zwar durch die des Hinterhauptbeins Zweige von den Vertebraladern, durch die des Keil- und Riechbeins Zweige von den Drosseladern, die eigentlich nur die vorderen Vertebraladern des Kopfes sind.

Endlich gehen alle Kopfnerven zwischen je 2 Kopfwirbeln heraus und wenn man sagt, sie giengen oft durch Löcher, so wird dabey die Entstehungsart dieser Löcher nicht berücksichtigt. Sie sind sämmtlich in der Jugend bloß Spalten gewesen.

Wenn man nun auch nicht annimmt, daß sich die Halsrippen bis in den Kopf fortsetzen, sondern nur die Querfortsätze, so sind diese von ihren Stachelfortsätzen im Kopfe abarticuliert und jeder Wirbel besteht daher aus 5 Stücken, welche miteinander einen Kreis bilden und in der Jugend nicht verwachsen waren.

Der Hinterhauptswirbel besteht demnach aus einem Körper, dem Keilfortsatz; aus 2 Gelenkköpfen, den Querfortsätzen; und aus dem Hinterhauptshöcker, der aus 2 Stücken verwachsen ist.

Das hintere Keilbein besteht aus einem Körper, aus 2 Flügeln, den Querfortsätzen, und aus 2 Scheitelbeinen, den Stachelfortsätzen.

Das vordere Keilbein aus einem Körper, 2 kleinen Flügeln, den Querfortsätzen, und aus 2 Stirnbeinen, den Stachelfortsätzen.

Der vordere Wirbel besteht aus dem Pflugscharbein oder dem Körper, aus 2 Riechbeinen, den Querfortsätzen, und aus 2 Nasenbeinen, den Stachelfortsätzen.

Die Bedeutung der Hirnschale ist mithin die, eine Wirbelsäule zu seyn.

c. Warum sind aber vier Wirbel im Kopf? Die Antwort ist nun leicht: weil 4 Sinnorgane in ihm liegen, oder vielmehr, weil er nichts anderes ist als diese Sinnorgane. Es handelt sich also bloß um ihre richtige Vertheilung.

Was den vordern Wirbel betrifft, so fällt es in die Augen, daß er ganz und gar der Nase angehört, indem alle Knochen, woraus sie zusammengesetzt ist, an der Bildung keines anderen Organs Theil nehmen und bloß dazu dienen, die Fäden des Riechnerven durchzulassen und zu umhüllen. Der erste Wirbel also ist der Nasenwirbel.

Das zweyte oder vordere Keilbein mit den Stirnbeinen läßt auf ähnliche Weise den Sehnerven durch ein Loch in den kleinen Flügeln, das früher ein Spalt gewesen, durch, und tritt mithin in die Bedeutung des Augenwirbels.

Der eigentliche Geschmacksnerve, welcher sich in die allgemeinen Zungenwärzchen begibt, ist ein Zweig des dreytheiligen oder eigentlich des Nerven für die Kiefer, welche wesentlich zum Geschmacksorgan gehören, indem sie durch Beißen und Kauen die Vorbereitungen zum Schmecken und Verdauen treffen. Wenn man daher den wesentlichen Character oder die Bedeutung des dreytheiligen Nerven streng aussprechen will, so muß man ihn den Geschmacks-Nerven nennen, von welchem die Aeste zu Ober- und Unterkiefer und zu den Augen nur Ausläufer sind. Durch diese Bedeutung wird auch die vielfache Verzweigung dieses Nerven klar, indem er der nächste Verwandte der Gefühlsnerven ist, welche sich in viele Haufen theilen, in die der Haut, der Füße und Arme, und überdieß Zweige zu den Eingeweid-Nerven abgeben, alles gerade so, wie es sich beym dreytheiligen Nerven wieder findet und noch deutlicher werden wird, wenn die Bedeutung der Kiefer und der Zähne entwickelt ist. Nun geht aber dieser Nerve durch das ovale Loch des hinteren Keilbeins, wodurch also dieses mit seinen Scheitelbeinen in die Bedeutung des Zungenwirbels tritt.

Für das Ohr bleibt nun nichts anderes mehr übrig als das Hinterhauptsbein. Das wäre freylich kein Grund, es als Ohr-

wirbel anzusprechen. Es ist es aber, welches das kleine Hirn einschließt, aus dem die Hörnerven kommen. Auch ist das Felsenbein sammt dem Warzenbein damit verwachsen, und man kann sagen, das Ohr liege in demselben Verhältniß zum Hinterhauptsbein, wie das Auge zum Stirnbein. Bey den Amphibien ist es fast ganz davon umschlossen.

Nun wissen wir, warum der Kopf aus 4 Wirbeln besteht. Sie sind um der Sinne willen da, oder vielmehr um der Nervenmassen willen, welche die Sinnesnerven liefern. Die Rückenwirbel sind auch nur um des Gefühlsinns willen vorhanden, oder vielmehr um des Rückenmarks willen, welches das Hirn für den Gefühlsinn ist.

Das ganze Knochensystem ist daher nur ein Sinnengerüst und zerfällt mithin in 5 Sätze oder Abtheilungen.

1) Nasenwirbel.
2) Augenwirbel.
3) Zungenwirbel.
4) Ohrwirbel.
5) Hautwirbel.

d. Hier kann man fragen, wie es komme, daß die oberen Sinne nur je einen Wirbel haben, das Gefühl aber eine Menge derselben. Der Grund ist übrigens schon angegeben; er liegt darinn, daß die Haut alle vegetativen Systeme einschließt, ihre Wirbel daher den ganzen Rumpf bilden, welcher in so viele Unterabtheilungen zerfällt, als Hauptorgane in sein Gebiet gehören. Diese sind nun theils vegetative, theils animale, nehmlich die selbstständige Ausbildung des Gefühlsinns in den Tastorganen, welche wieder doppelt erscheinen, weil das Reproductions-System wieder einen ganzen Leib vorstellt, mit eigenen Eingeweiden, die, wie wir schon gesehen haben, denen im Rumpfe entsprechen, und auch mit Andeutungen der niederen Sinnorgane, worunter der Tastsinn zur weitesten Ausbildung gediehen ist, nehmlich in den Füßen, welche man daher mit Unrecht Bauchglieder nennt.

Den Eingeweiden kommen aber nur Wirbel zu, in so fern ihr Gefäßsystem in der Bedeutung der Kiemen steht oder darinn gestanden hat, wie die oberen Halswirbel und die Endwirbel, die eigentlich zum Reproductions-System gehören. Da die Zahl

derselben überall Fünf ist, so ist es begreiflich, warum die der Gefühlwirbel 7 mal 5, oder 35 ausmacht.

Der letzte Grund endlich, warum die Kiemenzahl Fünf ist, scheint in der Sinnenzahl gesucht werden zu müssen, da augenscheinlich die Wirbel auch nicht um der Kiemen willen, sondern einzig und allein um der Sinne willen vorhanden sind, und man daher annehmen muß, daß überall da, wo sich zuerst Knochen entwickeln, sie schon gleichsam insgeheim durch das Gesetz der Sinne bestimmt werden und daher zur Fünfzahl neigen. Wer weiß, ob nicht selbst jeder der 5 Finger in einer geheimen Beziehung zu einem besonderen Sinnorgane steht.

Das Zahlengesetz der Wirbel läßt sich nun durch folgende Anordnung deutlich machen.

I. Nasenwirbel. — Alle Nasenbeine.
II. Augenwirbel. — Erstes Keilbein und Stirnbeine.
III. Zungenwirbel. — Zweytes Keilbein und Scheitelbeine.
IV. Ohrwirbel. — Hinterhauptsbeine.
V. Hautwirbel. — Rückenwirbel.
   1) Kiemenwirbel. — 5 obere Halswirbel.
   2) Armwirbel. — 3 untere Hals-, 2 obere Rippenwirbel.
   3) Lungenwirbel. — 5 Rippenwirbel.
   4) Darmwirbel. — 5 Bauchwirbel.
   5) Fußwirbel. — 5 Lendenwirbel.
   6) Geschlechtswirbel — 5 Kreuzwirbel.
   7) Afterwirbel. — 5 Endwirbel.

Die 3 ersten Haufen der Gefühlswirbel gehören zusammen und schließen sich an die Arme an; sie bilden den eigentlich animalen Rumpf oder die Brust. Die 3 letzten Haufen gehören wieder zusammen, schließen sich an die Füße an und bilden den Rumpf der Reproductionsorgane. Zwischen beiden liegt ein einziger Haufen von 5 Wirbeln, welcher sich an das reine vegetative System anschließt, nehmlich das Verdauungssystem und also den vegetativen Rumpf oder den Rumpf des Bauches bildet.

Es herrscht mithin in der ganzen Wirbelsäule die vollkommenste Harmonie. Zuerst die 5 Sinnengruppen; die letzte zerfällt in 3 Gruppen, nehmlich des Oberleibes, des Mittel- und des Unterleibes, wovon die erste und die letzte in 3 Haufen zer-

fällt, deren jeder so viel zählt, als die Gruppe des Mittelleibes oder des Bauchs, welcher mithin der Vereinigungspunct oder gleichsam der Drehpunct der ganzen Wirbelsäule ist.

Nun haben wir noch die Bedeutung der Anhängsel an der Wirbelsäule zu suchen.

Es wurde schon früher gezeigt, daß die Kiemenbögen sowohl in der Lage als in der Zahl ihrer Stücke völlig mit den Rippen übereinstimmen, hinten 2 Köpfe haben, ein Mittelstück und ein Vorderstück, und daß vorn zwischen je zwey Hälften ein Mittelknochen liege, welcher dem Brustbein entspricht. Die Bedeutung der ächten Rippen ist daher, Wiederholung der Kiemenbögen im Fleischleibe zu seyn; sie sind animale Kiemenbögen.

Aus diesem Character folgt, daß ursprünglich jeder Wirbel seine eigene Rippe haben müsse, wie es ziemlich bey den Fischen und Schlangen der Fall ist, deren Leib in dieser Hinsicht große Aehnlichkeit mit dem aus Ringeln zusammengesetzten Leibe der Insecten hat. Wie aber bey diesen hinten und vorn die Kiemen und Luftlöcher zuerst verkümmern, so auch die Rippen, bey den Fischen und Schlangen am Schwanz und Hals, und endlich bey höheren Thieren am Bauche, so daß zuletzt nur die Brustrippen vollständig übrig bleiben, wie es nicht anders zu erwarten ist, da sie die Lungen umgeben. Hieraus ist die Unbeständigkeit der Rippenzahl bey den verschiedenen Thieren erklärlich.

e. Die Arme und Füße sind ein neues Rippen- oder Kiemensystem nach außen, weil sie ganz allein dem Sinnensystem anheimfallen und daher, wie die Sinne, eine freye Wiederholung und Abgliederung tieferer Systeme sind. In den Gliedmaasen ist daher das Knochensystem ganz selbstständig geworden, und daraus könnte man auch schließen, daß sie seine 5 Hauptabtheilungen darstellen würden, wenn man auch nicht wüßte, daß sie ursprünglich aus Kiemen entstanden sind. Wahrscheinlich entspricht daher ein Finger der Nase, ein anderer dem Auge, ein dritter der Zunge, ein vierter dem Ohr und ein fünfter dem eigentlichen Gefühlsinn, welcher letzte wohl der Mittelfinger als der längste seyn könnte.

Die Glieder müssen, da sie 5 Nerven bekommen und also Anhängsel von 5 Wirbeln sind, als eine Verwachsung oder Ver-

kümmerung von 5 Rippen betrachtet werden, wozu hinten die Anlage in den 3 Schulter= und den 3 Hüftbeinen gemacht zu seyn scheint. Die einzelnen Theile erlauben übrigens noch nichts als Vermuthungen, die daher hier unberührt bleiben.

Es ist aber gewiß, daß ein vollkommener Parallelismus zwischen den Vorder= und Hintergliedern besteht.

So enspricht die Hüfte der Schulter und zwar das Hüftblatt dem Schulterblatt, das untere Hüftbein dem oberen Schulterbein, das vordere Hüftbein dem vorderen Schulterbein oder dem Rabenschnabel=Fortsatz.

Der Schenkel ohnehin dem Oberarm; das Schienbein der Speiche, das Wadenbein der Elle, die Fußwurzeln den Handwurzeln u. s. w.

f. Aber auch im Kopfe kehren die Gliedmaasen wieder, und zwar im Oberkiefer die Arme, im Unterkiefer die Füße. Die Zähne entsprechen den Nägeln oder Klauen.

1) Beym Menschen ist diese Harmonie des Kopfes mit dem Rumpfe ohne Zuziehung der Thiere nicht zu beweisen; allein schon bey den Vögeln und noch mehr bey den Amphibien und Fischen zerfallen Ober= und Unterkiefer in viele Knochenstücke, welche ihre Aehnlichkeit in Zahl, Gestalt und Lage mit den Gliederknochen nicht verkennen lassen. Namentlich besteht das Jochbein bey den Vögeln aus einem hinteren und zwey vorderen neben einander liegenden Stücken, wovon jenes augenscheinlich dem Oberarm, diese der Speiche und Elle entsprechen, und vorn an den eigentlichen Oberkiefer mit den Zähnen stoßen wie die letzteren an die Hand, hinten an das Schläfenbein wie an eine Schulter.

Diese Kopfschulter besteht auch aus drey Knochenstücken, dem eigentlichen Schläfenbein, dem Warzenbein und dem Paukenring, welche eben so zusammenstoßen und mit einander verwachsen, wie die drey Schulter= oder Hüftbeine, so daß man das Warzenbein mit dem Schulterblatt, den Paukenring mit dem vorderen Schulterbein oder dem Rabenschnabel=Fortsatz, das eigentliche Schläfenbein mit dem oberen Schulterbeine oder der Schulterhöhe vergleichen muß.

2) Der Unterkiefer besteht bey den Amphibien und Fischen aus noch mehr Stücken als der Oberkiefer, und zwar so

geordnet, daß daraus deutlich hervorgeht, es seyen darinn nicht bloß die eigentlichen Gliederknochen, sondern auch die drey Hüftbeine mit einander verwachsen, so daß die Hinterglieder samt ihrem Becken an den Kopf gerückt sind und durch das Hüftblatt, welches vom Gelenkkopf vorgestellt wird, an das Schläfenbein articulieren. Dieser merkwürdige Bau kann nur bey den Amphibien und Fischen klar gemacht werden.

3) Was nun die Zähne betrifft, so weichen sie in ihrem Bau ganz von dem der Knochen ab, und stimmen durch ihre freye Verbindung mit den Kiefern, durch ihre Gestalt und durch ihre Lage in zwey Reihen unter einander mit den Fingergliedern überein; durch ihre Zahl aber und ihre verschiedene Richtung im Ober- und Unterkiefer mit den Fingern. Auch ihr Geschäft, nehmlich das Zerreißen der Speisen ist nur eine Fortsetzung des Geschäftes der Klauen. Der strengste Beweis aber für diese Bedeutung läßt sich aus der Art führen, wie der Schmelz auf die Knochensubstanz der Wurzel aufgetragen ist. Die Hufe nehmlich bestehen aus parallelen Fasern wie verwachsene Haare, die senkrecht auf dem letzten Zehenglied stehen und dasselbe wie eine Kappe bedecken. Aus eben solchen Fasern besteht der Schmelz; sie stehen ebenso senkrecht auf dem Zahn und umgeben ebenfalls wie eine Kappe die Knochensubstanz, und springen oft ebenso davon ab wie ein gequetschter Nagel sich vom Finger abschiebt; so daß jeder Zahn ein Zehenglied vorstellt, welches mit seinem Hufe verwachsen ist.

Wenn man die Vorderzähne, welche im Zwischenkiefer stecken und daher mit den Gaumenzähnen, wie sie bey Amphibien und Fischen vorhanden sind, eine innere Reihe bilden, welche auf die Zungenzähne stößt, abrechnet: so bleiben fünf Zahnarten übrig, welche den 5 Fingern parallel gehen; am deutlichsten bey den reißenden Thieren, weil daselbst jede Zahnart auffallend von der andern verschieden ist.

Der Eckzahn entspricht dem Daumen,

die 2 — 3 Stock- oder Lückenzähne dem Zeigfinger,

der erste große Backenzahn, oder bey den fleischfressenden Thieren der Reißzahn, dem Mittelfinger,

der zweyte Backen- oder der Mahlzahn dem Ringfinger,

und der hintere oder der Kornzahn dem Ohrfinger.

Die Milchzähne, welche abgestoßen werden, sind als die ersten Fingerglieder zu betrachten, auf welche die zweyte Reihe von Fingergliedern folgt. Man hat Beyspiele von dreymaligem Zahnen, wobey also 3 Zahnreihen oder 3 Zahnglieder vorhanden gewesen seyn müssen, ganz wie bey den Fingern.

Das Auffallendste hiebey aber ist, daß die Zeichnungen der Zähne, besonders deutlich bey den Faltenzähnen vieler Nagthiere und der Wiederkäuer, auf den Zahnkronen des Unterkiefers verkehrt stehen, nehmlich nach außen, während die der oberen Zähne nach innen gerichtet sind. Ist oben der Eckzahn der Daumen und der hintere Kornzahn der Ohrfinger; so ist hier nothwendig der Rücken der Hand nach außen gekehrt und die Nägel liegen daher ebenfalls auswendig. Würde im Unterkiefer der Rücken des Fußes auch nach außen liegen, so käme die große Zehe nach hinten und die Ohrzehe nach vorn, und es würden daher die gleichnamigen Zähne nicht auf einander stoßen. Beym Unterkiefer liegt daher die Sohle nach außen, die Nägel nach innen, und dadurch kommt alles ins rechte Verhältniß, nehmlich die große Zehe dem Daumen gegenüber oder Eckzahn auf Eckzahn. Dieses ist ausgedrückt durch die Verdrehung der Zahnzeichnungen, deren Einfaltungen immer von der Nagelseite ausgehen. Auf diese Weise kehrt also das ganze Knochensystem im Kopfe wieder, und wir erkennen, daß dieser für sich allein einen ganzen Leib darstellt, wodurch er eben sein Uebergewicht und seine Bedeutung erhält.

2.

Muskelorgane.

Die Entwicklung des Muskelsystems hat gezeigt, daß die Faser nichts anderes als eine in die Länge gezogene Zellwand, oder auf der höheren Stufe ein Blutgefäß ohne Lichtes ist; ein Muskel selbst also ein Bündel von blutleeren Haargefäßen, die aber vom Gefäßsystem abgegliedert und selbstständig geworden sind, wie die Luftröhrenringe im Kehlkopf. Zur Vollständigkeit aber eines Muskelgebildes gehören mehrere Muskeln, nehmlich ein ganzer Kreis von Muskeln, welche ein Gelenk umschließen und daher eine Höhle zwischen sich lassen, in welcher zwey Knochen-

enden und eine häutige Gelenkblase, die Synovialhaut, liegen; völlig ähnlich dem Bau des Herzens. Jede Stuffe der Muskel-Entwicklung hat demnach ihre eigene Bedeutung: die Faser ist Zellwand, der Muskel ist Gefäßbündel, der Muskelkreis um das Gelenk ist Herz.

Da hiemit das Element der Muskelbildung völlig dargestellt ist, wie im Wirbel das Element der Knochenbildung; so kann die weitere Entwicklung des Muskelsystems auch nichts anderes mehr seyn als eine Wiederholung der Muskelkreise, wie das Knochensystem nichts anderes war als eine Wiederholung der Wirbel.

Die einfachsten Muskelkreise liegen auch um die Wirbel herum, nehmlich von einem Wirbel zum andern, am vollständigsten oben am Halse in den vorderen und hinteren graden und in den schiefen Kopfmuskeln. Diese Muskelkreise richten sich demnach in Zahl und Bedeutung nach den Wirbeln und ihren Verzweigungen in die Rippen und Arme, und es ist daher unnöthig, sich dabey aufzuhalten.

Wie die Muskelkreise der Wirbel auch Fleischlagen zwischen den Quer- und Stachelfortsätzen bilden, so verbinden sie auch die vorderen Bögen mit einander, nehmlich die Rippen, wo sie Zwischenrippen-Muskeln heißen, die wieder an Armen und Füßen als Aufheber und Niederzieher vorkommen, zwischen den Fingern als Zwischenknochen-Muskeln, überall in zwey Lagen, einer inneren und äußeren.

Diese kleineren Muskelkreise sind wieder von größeren bedeckt, welche viele Wirbel und Rippen überspringen und große Kreise um den ganzen Leib bilden, wovon die Rückenmuskeln die Strecker, die Brust- und Bauchmuskeln die Beuger vorstellen. Solche Kreise gibt es um den Hals, um die Brust und um den Bauch, welche sich wechselseitig entsprechen oder sich wiederholen.

In der Anatomie handelt man gewöhnlich die Muskeln bloß nach ihrer Lage ab, unbekümmert, wo sie sich ansetzen; und das läßt sich auch beym wirklichen Vortrage nicht anders machen. So nennt man Schultermuskeln, welche auf der Schulter liegen, obschon sie größtentheils den Oberarm bewegen; Brustmuskeln deßgleichen; die Oberarm-Muskeln bewegen bald den Vorderarm,

bald die Hand, bald die Finger. Eben so verhält es sich an den Füßen. Auf solche Weise ist eine Vergleichung unmöglich, und die Bedeutung der Muskeln wird geradezu verkehrt. Diese zu finden, ist Sache des Physiologen; dazu müssen sie aber vorher nach ihrer Anheftung und Verrichtung geordnet werden. Obschon dieses eine leichte Arbeit scheint, so ist sie es doch keineswegs, vorzüglich weil die Bestimmung der entsprechenden Knochenstücke noch nicht überall vest steht, aber auch weil die Muskeln an den zu vergleichenden Organen bald zerfallen bald verwachsen sind, und endlich weil sie manchmal sich in Bänder verwandeln.

Der vollkommenste Parallelismus aber, nehmlich derjenige, welcher sich am leichtesten nachweisen läßt, besteht zwischen den Arm- und Fußmuskeln, wo die Muskeln der Schulter denen der Hüfte, die des Oberarms denen des Schenkels u. s. w. entsprechen. Ins Einzelne zu gehen würde hier nicht am Orte seyn, wohl aber einige Beyspiele zur Begründung der Sache.

Bey der Vergleichung der Muskeln kann man fünferley Verhältnisse unterscheiden: die symmetrische Anordnung, welche sich durchgängig findet, wie die Symmetrie des Knochensystems. Auf diese Weise entsprechen die rechten Muskeln den linken am ganzen Leibe. Dieses ist das Verhältniß der Gleichheit oder der Congruenz.

Das zweyte Verhältniß ist das der Schichtung, ob nehmlich die Muskeln oberflächlich liegen oder in der Tiefe und einander in der Wirkung ähnlich sind, wie die äußeren und inneren Bauchmuskeln, die äußeren und tieferen Rückenmuskeln; eine ähnliche Doppellage findet sich auch an den Gliedern, wie die langen und kurzen Fingerstrecker, eben so der oberflächliche und tiefe Fingerbeuger u. s. w. Dieses ist eigentlich das Verhältniß der Zahl.

Ein drittes Verhältniß ist das der Reihenlage, wie die unteren und oberen Rückenmuskeln; so folgen sich die Zwischenstachel-Muskeln auf dem Rücken von unten bis oben in einer Reihe alle mit gleichem Ursprung und gleicher Anheftung. Dieses ist das Verhältniß der Aehnlichkeit (Similitudo).

Das vierte Verhältniß, welches nur ein mehr auseinandergezogenes der Reihen-Anordnung ist, zeigt sich in der Wieder-

holung, z. B. der Armmuskeln an den Füßen und an den Kiefern, welche wegen ihrer ähnlichen aber nicht gleichen Lage, Gestalt, Anheftung und Wirkung sich nur analog oder vielmehr homolog sind, wie die Zehenstrecker den Fingerstreckern. Dieses Verhältniß gibt eigentlich den Theilen ihre Bedeutung.

Das fünfte Verhältniß ist das des Gegensatzes oder des Antagonismus, wie die Bauch- und Rückenmuskeln, wovon jene den Leib nach vorn biegen, diese nach hinten; ebenso die Fingerbeuger und Strecker.

Es gibt mithin viererley Verwandtschaften und nur einen Gegensatz. Jene sind die gleiche, numerische, ähnliche und homologe.

Das Verhältniß des Gegensatzes kann das antagonistische heißen.

Die Wiederholung der entsprechenden Muskeln in den verschiedenen Thieren kann auch als eine besondere Verwandtschaft betrachtet und die der Stuffenfolge oder die graduale genannt werden.

1) Bey den symmetrischen Muskeln ist es nicht nöthig uns aufzuhalten. Es gibt eigentlich keinen einzigen unpaaren Muskel und selbst diejenigen, welche man so zu nennen pflegt, wie der Schließmuskel der Lippen, der Stimmritze u. s. w. bestehen im Grunde aus 2 oder dort vielmehr 4 verwachsenen, nehmlich 2 oberen und 2 unteren.

2) Mehrere Schichten unter einander finden sich am ganzen Leibe mit Ausnahme der Hirnschale. An den Gliedmaasen kann man durchgängig 2 annehmen; am Bauch und an der Brust 3, am Rücken 4.

An den Armen kann man zu den oberflächlichen auf der hinteren Seite rechnen die Muskeln über und unter dem Schultergrath, den Deltamuskel, den dreyköpfigen Armstrecker, den langen Aufwender, den langen und kurzen Speichenmuskel, den äußern Ellenmuskel, den gemeinschaftlichen Fingerstrecker.

Zur tieferen Schicht auf der hinteren Seite des Arms gehören der kurze Aufwender, der Strecker des kleinen Fingers, der lange Abzieher des Daumens, der kurze und lange Strecker desselben, der Ausstrecker des Zeigfingers.

Auf der vorderen Fläche liegen oberflächlich der innere Armmuskel, der zweyköpfige Muskel, der runde Abwender, der innere Speichenmuskel, der lange Handmuskel, der innere Ellenmuskel, der gemeinschaftliche durchbohrte Fingerbeuger, der kurze Abzieher des Daumens, der kurze Beuger desselben, der Gegensteller, der Abzieher des kleinen Fingers.

Die tieferen an der vorderen Seite sind der Muskel unter dem Schulterblatt, der große runde Armmuskel, der Hakenmuskel, der viereckige Abwender, der allgemeine durchbohrende Fingerbeuger, der lange Daumenbeuger, der Anzieher des Daumens, der Abzieher des Zeigfingers.

Dieses nur beyspielsweise; an den Füßen verhält es sich ziemlich so.

3) Auf dem Rücken folgen sich der Reihe nach in völlig gleicher Bedeutung nicht bloß die kurzen Muskeln, welche von Wirbel zu Wirbel laufen, sondern auch die größeren, so:

Auf den breiten Rückenmuskel der Kappenmuskel.

Darunter auf den langen Rückenmuskel der absteigende Nackenmuskel.

Auf den viereckigen Lendenmuskel die Rippenheber und der quere Halsmuskel u. s. w.

Vorn auf die äußeren Bauchmuskeln der große Brustmuskel, der breite Halsmuskel oder die Kopfnicker.

Eben so folgen auf die Oberarmstrecker die des Unterarms, der Hand und der Finger, so die Beuger, und endlich eben so an den Füßen.

Die Strecker des Oberarms sind der Delta-, Haken- und der Muskel über dem Schultergrath.

Die Strecker des Vorderarms der dreyköpfige und der kleine Knorrenmuskel; der kurze Aufwender.

Die Handstrecker sind der lange und kurze äußere Speichenmuskel, der äußere Ellenmuskel.

Die Fingerstrecker sind der gemeinschaftliche, der Strecker des Zeigfingers, der lange und kurze Strecker des Daumens; der lange Abzieher desselben; die äußeren Zwischenknochen-Muskeln.

Die Beuger des Oberarms sind:

a. nach hinten der Muskel unter dem Schulterblatt, beide

runde Armmuskeln, der Unterschultergrath-Muskel, der breite Rückenmuskel.

b. nach vorn der große Brustmuskel.

Die Beuger des Vorderarms, der zweyköpfige und innere Armmuskel; der lange Aufwender, der runde Abwender.

Die Handbeuger sind der innere Ellenmuskel, der Spannmuskel der Hand, der innere Speichenmuskel.

Die Fingerbeuger sind der durchbohrte und durchbohrende gemeinschaftliche, der lange Beuger des Daumens, die 4 Spulmuskeln, der kurze Abzieher des Daumens, sein kurzer Beuger, der Gegensteller, sein Anzieher; der Abzieher, Anzieher und der kurze Beuger des kleinen Fingers, die inneren Zwischenknochen-Muskeln.

Die Strecker des Schenkels sind die 3 Gesäßmuskeln; der birnförmige, die Zwillings-Muskeln, der innere und äußere Hüftlochmuskel, der viereckige Schenkelmuskel und der Spanner der Schenkelbinde; auch zum Theil der zweyköpfige, halbsehnige, halbhäutige.

Die Strecker des Schienbeins: der grade, der mittlere, äußere und innere Schenkelmuskel.

Strecker des Fußes nennt man gewöhnlich diejenigen, welche die Sohle nach hinten ziehen, wenn man sich auf die Zehen stellen will; allein das ist mit der Hand verglichen offenbar ein Beugen, und es werden daher die anderen Muskeln, welche auf den Rücken des Fußes laufen, und die man unrichtig Beuger nennt, hier als Strecker angegeben. Sie sind: der vordere Schienbein- und der dritte Wadenbein-Muskel.

Die Strecker der Zehen: der lange und kurze Zehenstrecker, der lange Strecker der großen Zehe, die vier oberen Zwischenknochen-Muskeln.

Die Beuger des Schenkels: der große und kleine Lendenmuskel, der innere Hüftmuskel; der Kamm-Muskel und der lange, kurze und große Anzieher; auch zum Theil der schlanke und der Schneidermuskel, und ebenso der grade Schenkelmuskel.

Die Beuger des Schienbeins: der schlanke und der Schneidermuskel, der zweyköpfige, der halbsehnige und halbhäutige und der Kniekehlen-Muskel. Dieses ist der einzige, welcher nicht schon vom Becken herunter kommt und daher nur das Schienbein biegt,

während alle anderen auch auf den Schenkel wirken, ihn strecken oder biegen, je nachdem sie hinter und außer oder vor und inner demselben liegen.

Die Beuger des Fußes (gewöhnlich aber unrichtig Strecker genannt): der Zwillings- und der innere Wadenmuskel, der Sohlen-, der hintere Schienbein-, der lange und kurze Wadenbeinmuskel.

Die Beuger der Zehen: der lange oder durchbohrende und der kurze oder durchbohrte Zehenbeuger, der lange Beuger der großen Zehe, die 4 Spulmuskeln; der Abzieher, kurze Beuger und Anzieher der großen Zehe, der Abzieher und Beuger der kleinen Zehe, die 3 unteren Zwischenknochen-Muskeln.

4) Die homologen Muskeln der Arme und Füße aufzufinden scheint eine sehr leichte Sache, wenn man bemerkt, daß man mehrere an den Fingern und Zehen so zu sagen blindlings herausgreifen kann, wie z. B. die gemeinschaftlichen Strecker und Beuger, welche schon einerley Namen haben, wie der durchbohrende und durchbohrte; nicht minder findet der Abzieher, Beuger und Anzieher des Daumens so wie der Abzieher und Beuger des kleinen Fingers leicht seinen Namensgenossen an den Zehen. Allein gerade diese Leichtigkeit belehrt uns sogleich von der Schwierigkeit in der Bestimmung der anderen Muskeln, sobald wir die Anheftung der genannten Finger- und Zehenmuskeln schärfer vergleichen. Alle kurzen Zehenmuskeln entspringen nehmlich nicht höher, als an den Fußwurzelknochen und zwar größtentheils vom Fersenbein; bey den Fingermuskeln zwar meistens auch so, jedoch nicht immer. Namentlich kommt der kurze Daumenstrecker von der Elle; ferner der lange Beuger der großen Zehe vom Wadenbein, der lange Daumenbeuger aber nicht von der Elle, sondern von der Speiche; umgekehrt kommt der durchbohrende Zehenbeuger vom Schienbein, derselbe Fingerbeuger aber von der Elle; der durchbohrte Zehenbeuger vom Fersenbein, derselbe Fingerbeuger aber vom inneren Gelenkkopf unten am Oberarmbein. Hier sind also schon Widersprüche in Menge, welche sich nicht dadurch lösen lassen, daß man das Schienbein etwa der Elle, und das Wadenbein der Speiche gleich setzte, wofür noch besonders die Vergleichung der Schienbeinstrecker mit den Vorderarm-

streckern zu sprechen scheint, indem jene sich oben ans Schienbein diese aber an den Ellenböcker ansetzen. Diese Sache macht so verwirrt, daß sie wahrscheinlich die Ursache ist, warum es noch niemand versucht hat, einen vollständigen Parallelismus zwischen den Arm- und Fußmuskeln nachzuweisen. Es ist nun einmal unmöglich, das Schienbein einem anderen Knochen als der Speiche gleich zu setzen, weil beide an der Daumenseite liegen, und eben so nothwendig muß das Wadenbein der Elle gleich gesetzt werden, weil beide an der Seite des kleinen Fingers liegen.

Die Noth wird vielleicht gehoben, wenn man bedenkt, daß eigentlich die Kniescheibe, woran sich zuerst die Schienbeinstrecker setzen, einerley ist mit dem Armhöcker, welcher auch ursprünglich einen besonderen Knochen, gleichsam die Ellenbogenscheibe, gebildet hat. Statt hier an der Speiche zu liegen, ist sie aber wegen der Verdrehung des Oberarms an die Elle gerathen und mit derselben verwachsen. Wie arg diese Verdrehung ist, zeigt noch die viel ärgere Folge, indem man in der Anatomie die äußeren und inneren Gelenkknorren des Oberarms und des Fußes geradezu verkehrt benennt, woraus, wenn man die Sache nicht bemerkt, und wer sollte hier an einen solchen Irrthum denken, die Vergleichung der Muskeln schlechterdings unmöglich wird. Am Oberarm nennt man nehmlich den Gelenkknorren hinter der Speiche oder dem Daumen den äußeren, den aber hinter der Elle oder dem kleinen Finger den inneren; am Schenkel dagegen heißt der hinter dem Schienbein, also der großen Zehe, der innere, und der andere hinter dem Wadenbein der äußere. Hieraus sieht man, wie oft unbedeutende Irrthümer, die scheinbar leicht zu berichtigen sind, wenn man sie so berichtigt vor sich sieht, die größten Hindernisse der wissenschaftlichen Forschung und genauen Anordnung in den Weg legen, und wie wichtig es daher ist, die Bedeutung aller Theile der Grundsysteme, besonders des Knochensystems zu bestimmen, wenn man nur einen Schritt mit Sicherheit weiter zu kommen hoffen will.

Eine noch größere Noth in der Vergleichung der Muskeln machen die Knochenstücke der Schulter und des Beckens, weil sich an beiden eine große Menge Muskeln ansetzen, die nicht parallelisiert werden können, so lange jene Knochenstücke noch

zweifelhaft sind; und das sind sie im Grunde zum Theil noch. Denn wenn auch gleich das eigentliche Hüftblatt ganz sicher dem Schulterblatt entspricht; so möchte ich es doch nicht mit derselben Zuversicht von dem Sitzbein oder dem unteren Hüftbein und der Schulterhöhe oder dem oberen Schulterbein, so wie nicht von dem Schooßbein oder vorderen Hüftbein und dem Hakenfortsatz oder vorderen Schulterbein sagen.

Noch eine Schwierigkeit bieten die Muskeln dar, welche vom Rumpfe wie von den Wirbeln oder Rippen zum Schulterblatt und Oberarm oder zum Becken und Schenkel gehen, wie dort der Brust-, Kappen- und breite Rückenmuskel, der Schulterheber u. s. w.; hier die Bauchmuskeln, der große Lendenmuskel, der lange Rückenmuskel u. s. w.

Allein das ist alles noch nichts gegen den Streich, welchen uns die Natur dadurch gespielt hat, daß sie an den Füßen Reihenmuskeln der Länge nach mit einander verknüpft zu haben scheint, so daß ihrer zwey nur einen einzigen Strang vorstellen, welche an den Armen ganz von einander getrennt sind. Hier enden die meisten Muskeln, welche an der Schulter anfangen, am Oberarm, und diejenigen, welche zum Vorderarm laufen, entspringen meistens als ganz eigene Muskeln um die Mitte oder am Ende des Oberarms. Beym Schenkel fast nichts dergleichen, und man weiß sich nicht zu rathen, wenn man sieht, daß die meisten Muskeln vom Becken ellenlang geraden Wegs längs dem ganzen Schenkelbein herunterlaufen und sich nirgends aufhalten als am Schienbein: so vorn vom Hüftbein der schlanke, der Schneider- und grade Schenkelmuskel; hinten vom Sitzbein der zweyköpfige, halbsehnige und halbhäutige Muskel. Hier ist der Knoten im eigentlichsten Sinn nicht anders zu lösen als durch Zerhauung, indem man nehmlich die oberen Stücke als besondere Muskeln betrachtet, welche sich am Schenkel einheften sollten; die unteren Stücke gleichfalls als eigene Muskeln, welche hier entspringen und dann erst zum Schienbein sich verfügen sollten. Verhält es sich wirklich so, wie es bey einigen scheint, und wäre auch dadurch Licht und Verständniß in dieses merkwürdige Verfahren der Natur gebracht; so wäre dennoch die Vertheilung der Muskeln kein leichtes Geschäft und könnte nur zur Entscheidung gebracht werden durch eine vollständige Vergleichung dieses Mus-

kelbaus bey den Thieren, woran man aber leider noch wenig gedacht hat, weil man in dem Wahn steht, als wäre jedes Thier ein Ding für sich, das mit den anderen nichts zu thun hätte, und man daher seine Zerschneidung vortrefflich abgethan glaubt, wenn man ängstlich die Muskeln gezählt und ihre Anheftung angegeben hat. Der folgende Parallelismus macht daher nicht Anspruch auf Gewißheit, ausgenommen etwa bey den Finger- und Zehenmuskeln, sondern hat nur die Absicht zu lehren, wie man verfahren müsse, wenn man des Titels eines vergleichenden und nicht bloß eines Thier-Anatomen würdig erachtet werden will.

Vor allem muß man nicht vergessen, daß Schulter und Becken verkehrt zu einander stehen, nehmlich, was dort nach vorn, hier nach hinten sieht, und daher die Muskeln, welche von den oberen Theilen der Schulterblätter kommen, denjenigen entsprechen, welche von den unteren Theilen des Beckens entspringen. Wegen dieser Verkehrung wird es aber sehr schwer sich eine deutliche Anschauung von der entsprechenden Lage und Richtung der beiderseitigen Muskeln zu machen. Man muß daher entweder beide Arme so neben dem Kopf in die Höhe strecken wie die Füße nach unten gestreckt sind, oder, was besser ist, man betrachte diese Muskeln bey der vierfüßigen Stellung der Thiere und denke sich, daß ihr Schwanz wieder einen hintern Hals vorstelle, dem nur der Kopf fehlt, zu welchem aber das Becken als Schulter gehört: und dann wird sich sogleich das Sitzbein als die Schulterhöhe verrathen; auch bekommen dann die Muskeln die entsprechende Lage mit denen der Vorderglieder, indem selbst die, welche vom Sitzbein entspringen, nicht mehr nach hinten, sondern nach unten und vorn gerichtet sind. Nur muß man sich alles umgekehrt denken, nehmlich, was am Becken hinten liegt, ist gleich dem, was an der Schulter vorn liegt u. s. w.

Auf diese Weise erklären sich sogleich mehrere Gruppen; so zeigen sich die Gesäßmuskeln auf der äußeren Fläche des Hüftbeins gleich den Schultermuskeln auf derselben Fläche; die Muskeln auf der innern Fläche des Hüftbeins gleich denen unter dem Schulterblatt; die kurzen vom Sitzbein kommenden und zu den Schenkelhöckern gehenden, wie die Zwillings- und Hüftlochmuskeln — einem von der Schulterhöhe, also dem Muskel über dem Grath;

die vom Schooß- oder vorderen Hüftbein denen vom Schlüssel- und Brustbein, also dem großen Brustmuskel u. s. w. Auf diese Weise sind wenigstens die Massen vertheilt und das Einzelne kann man vor der Hand auf sich beruhen lassen.

Auf diese Weise scheint mir zu entsprechen:

A. Vom Rumpfe zur Schulter oder Hüfte.

Der kleine Brustmuskel an den Haken des Schulterblatts dem Pyramidenmuskel und selbst dem graden Bauchmuskel am Schooßbein. Der große Sägmuskel am Schulterblatt den äußeren Bauchmuskeln.

Der Kappenmuskel vielleicht dem queren Bauchmuskel.

B. Vom Rumpf zum Oberarm oder Schenkel.

Der breite Rückenmuskel dem großen Lendenmuskel.

Der große Brustmuskel allen Anziehern des Schenkels samt dem Kammmuskel, welche vom Schooßbein kommen.

C. Vom Schulterblatt zum Oberarm, oder von der Hüfte zum Schenkel.

Der Muskel unter dem Grath den Gesäßmuskeln.

Der Muskel unter dem Schulterblatt dem inneren Hüftmuskel.

Der Muskel über dem Grath den kleinen Ausrollern vom Schooßbein, wie die Zwillingsmuskeln, die beiden Hüftlochmuskeln.

Der Deltamuskel Muskeln vom Sitzbein.

Der Hakenmuskel, weiß nicht; ist vielleicht nur ein halber.

D. Muskeln zum Vorderarm.

a. Vom Haken

Der zweyköpfige Armmuskel zur Speiche, biegt; scheint mir sicher der schlanke Schenkelmuskel zu seyn. Etwa dazu der Hakenmuskel.

b. vom Schulterblatt und Oberarm.

Der dreyköpfige Muskel zum Ellenhöcker, entspricht allen vier großen Schenkelstreckern, und zwar ist sein Kopf sicher gleich dem graden Schenkelmuskel. Vielleicht gehört auch der so unverhältnißmäßig lange Schneidermuskel hieher, wenn er nicht etwa ein Strang von zweyen ist. Wohin der lange halbsehnige und der halbhäutige zu stellen ist, weiß ich nicht; vielleicht gar Zerfallung, Verlängerung oder Anknüpfung des Deltamuskels.

c. Vom Oberarm.

Der Innere Armmuskel zur Elle, biegt; entspricht wohl dem zweyköpfigen Schenkelmuskel.

d. Unten an den Vorderarm.

Die Auf- und Abwender sind mir unbestimmbar; vielleicht halbe Muskeln.

E. Muskeln zur Hand

a. vom Oberarm.

Der lange und kurze äußere Speichenmuskel zur Mittelhand des Zeigfingers, strecken; entsprechen wahrscheinlich dem vorderen Schienbeinmuskel, vom Schienbein zum Mittelhandknochen der großen Zehe.

Der äußere Ellenmuskel zur Mittelhand des kleinen Fingers, streckt; entspricht dem kurzen Wadenbeinmuskel, vom Wadenbein zum Mittelhandknochen der kleinen Zehe.

Der innere Speichenmuskel zur Mittelhand des Zeigfingers, biegt; entspricht dem hinteren Schienbeinmuskel, vom Schienbein zum Mittelhandknochen der Zeigzehe.

Der innere Ellenmuskel zum Erbsenbein, biegt; entspricht ganz sicher den drey Wadenmuskeln vom Schenkel- und Wadenbein.

b. Von Elle und Speiche.

Der lange Abzieher des Daumens zur Mittelhand, streckt; entspricht wohl dem langen Wadenbeinmuskel, zur Mittelhand der großen Zehe.

c. Von der Handwurzel zur Mittelhand.

Der Gegensteller des Daumens, biegt....

Der Anzieher des kleinen Fingers....

F. Muskeln zu den Fingern

a. vom Oberarm.

Der gemeinschaftliche Fingerstrecker entspricht dem langen gemeinschaftlichen Zehenstrecker, obschon vom Schienbein.

Der Strecker des kleinen Fingers ist wohl nur ein Theil des vorigen.

Der gemeinschaftliche durchbohrte Fingerbeuger gleicht dem kurzen gemeinschaftlichen (durchbohrten) Zehenbeuger, obschon vom Fersenbein.

b. Von der Speiche.

Der lange Daumenbeuger entspricht dem langen Beuger der großen Zehe, obschon vom Wadenbein.

c. Von der Elle.

Der Strecker des Zeigfingers . . .

Der lange Daumenstrecker entspricht dem langen Strecker der großen Zehe, vom Wadenbein.

Der kurze Daumenstrecker dem kurzen Strecker der großen Zehe, obschon vom Fersenbein.

Der gemeinschaftliche durchbohrende Fingerbeuger dem langen gemeinschaftlichen (durchbohrenden) Zehenbeuger, obschon vom Schienbein.

d. Von der Hand- oder von der Fußwurzel.

Der kurze Abzieher des Daumens entspricht dem Abzieher der großen Zehe, vom Fersenbein.

Der kurze Daumenbeuger dem kurzen Beuger der großen Zehe.

Der Abzieher des kleinen Fingers dem Abzieher der kleinen Zehe, vom Fersenbein.

Der kurze Beuger des kleinen Fingers dem kurzen Beuger der kleinen Zehe, vom 5ten Mittelfußknochen.

e. Von der Mittelhand.

Der Anzieher des Daumens . . .

Die drey innern Zwischenknochen-Muskeln, Anzieher; entsprechen den drey innern Zwischenknochen-Muskeln.

Die vier äußeren Zwischenknochen-Muskeln, Abzieher; den vier äußeren Zwischenknochen-Muskeln.

Die vier Spulmuskeln von den Sehnen des durchbohrenden Muskels denselben Spulmuskeln der Zehen.

Da sich im Kopfe die Glieder wiederholen, so ist es auch mit ihren Muskeln der Fall; jedoch ist ihre Nachweisung bey der fast völligen Verwachsung der Gelenke viel schwieriger. Diejenigen, welche sich an den Unterkiefer ansetzen, müssen den Fußmuskeln entsprechen; diejenigen, welche vom Oberkiefer zum Munde laufen, den Fingermuskeln. Da nun der hintere Theil des Unterkiefers die Hüftbeine vorstellt, so müssen die daselbst sich ansetzenden Muskeln mit Hüftmuskeln verglichen werden. Der große Schläfenmuskel entspricht wahrscheinlich dem Lendenmuskel.

Dieses mag genug seyn, um zu zeigen, wie viel und in welcher Art noch in der Lehre von den Muskeln zu arbeiten ist.

3. Nervenorgane.

Die Nervenmasse bedeutet ursprünglich Bläscheninnhalt, auf der zweyten Stuffe geronnene Eyweißkügelchen des Blutes; auf der dritten Stuffe, wo die Nerven als höhere Ausbildung eines vegetativen Systems erscheinen, können sie nichts anders als das höchste dieser Systeme darstellen, nehmlich das Athemsystem, indem sie die animalen Theile des Leibes beleben wie jenes die vegetativen. Sie gehen aber als animales Athemsystem zu allen Theilen und entsprechen daher den Luftröhren, wie sie bey den Insecten vorkommen, oder der höheren Ausbildung desselben, nehmlich den Arterien, welche sie daher auch überall hin begleiten, so daß man sagen könnte, es gebe nur Nerven, wo es Arterien und Luftröhren gibt: wenigstens findet man bey Thieren, wo diese beyden Systeme fehlen, auch kein besonderes oder vertheiltes Nervensystem, wie bey den Polypen, Quallen und Eingeweidwürmern, hier mit wenigen Ausnahmen, wo es aber auch ungewiß ist, ob das Gefäßsystem wirklich fehlt.

a. Rumpfnerven.

Der Grund, warum bey den höheren Thieren zwey Nervensysteme vorhanden sind, ist schon bey der Entwicklung angegeben. Die Bedeutung der Knotennerven, welche in den vorderen Leibeshöhlen liegen, ist, vegetatives Nervensystem zu seyn; die des Hirns- und Rückenmarks, welche in den hinteren Leibeshöhlen liegen, ist, animales zu seyn. Da nun die animalen Systeme den vegetativen parallel gehen; so werden sich beide Nervensysteme auf ähnliche Weise verhalten. Es muß ferner in beiden Systemen so viele Nervengruppen geben, als es Gruppen der vegetativen Organe gibt; im animalen Nervensystem überdieß noch um so viel mehr, als rein animale vorhanden sind, nehmlich die Sinnorgane.

Die Bedeutung der Wirbel hat uns gelehrt, daß die Zahl der vegetativen Gruppen 7 ist, und so viel muß es daher auch Nervengruppen geben; 2 davon gehören rein den animalen Systemen an, nehmlich den Gliedern, 5 aber den vegetativen, den Athem-, Verdauungs- und den Reproductions-Organen.

1. Vegetative Nerven.

1) Die Nerven nun, welche bey den Fischen in sehr dicken Strängen zu den **Kiemen** gehen, sind das 10te Paar oder die herumschweifenden Nerven. Auch beym Menschen versorgen sie den Kehlkopf, die Luftröhre und die Schilddrüse: sind mithin Kiemennerven; bey den Fischen vorzugsweise, bey den Lungenthieren nur nebenbey.

Hier steigen sie nehmlich mit ihren Hauptstämmen herunter zur **Lunge** und heißen daher Lungennerven.

2) Es sind die oberen Halsnerven, welche bey den Lungenthieren, außer ihrer Verbindung mit den Eingeweidnerven, woraus einige schwache Zweige zum Kehlkopf und zur Luftröhre gehen, sich vorzüglich in der Haut des Halses und dessen Muskeln verbreiten und daher die Hauptrolle bey den äußeren Decken der Kiemen, welche den Kiemendeckeln entsprechen, übernehmen. Den schönsten Beleg hiezu liefert der **Zwerchfellsnerve**, welcher aus den letzten Kiemennerven des Rückenmarks, nehmlich aus dem 4ten und 5ten Halsnerven gebildet wird. Das Zwerchfell ist der Theil des Athemorgans, welcher kaum in den Rang der animalen Theile übergetreten ist, und daher nur die **Bewegung** des Athmens vermittelt. Das ist die Ursache, warum es noch Nerven von den Kiemenwirbeln bekommt und nicht von den ihm näher liegenden Rückenwirbeln, welche den Rippen, also vollkommen animalischen Theilen, angehören. Die Hals- und Zwerchfellsnerven sind mithin die **Kiemen-** oder **Bewegungsnerven** des Athmens, die herumschweifenden die **Lungen-** oder **Absonderungsnerven** bey den Lungenthieren; oder jene die animalen, diese die vegetativen. Sie verhalten sich zusammen, wie die Rückennerven zu den Intercostalnerven.

Das zehnte Nervenpaar ist demnach seiner Bedeutung nach kein Hirnnerve, sondern ein wirklicher Eingeweidnerve, welcher auch eigentlich aus dem Rückenmark entspringt und sich sehr häufig mit den Knotennerven verbindet. Er ist eigentlich der Eingeweidnerve für die **Brust**, indem auch das Herz von ihm seine Nerven bekommt und die Intercostalnerven in dieser Höhle sehr wenige Zweige abgeben.

3) In der **Bauchhöhle** dagegen sind sie es vorzüglich,

welche die Eingeweide versorgen, und man kann daher sagen, sie seyen eigentlich bloß um der Verdauungsorgane willen da, wodurch das vegetative Nervensystem in 2 Hauptgruppen zerfällt, in die der Brusthöhle nehmlich, das 10te Paar, und in die der Bauchhöhle, die Intercostalnerven. Das zeigt sich auch bey den niederen oder rückenmarkslosen Thieren, deren ganzer Leib fast nichts als Bauchhöhle ist und die daher nur Intercostal-Nerven haben, mit schwächerer Entwicklung von Nerven, welche man dem 10ten Paar vergleichen kann.

Die Intercostalnerven geben nun zwar schon in der Brusthöhle, aber erst nach der 6ten Rippe, mithin von den eigentlichen kurzen oder Bauchrippen an, aus 5 Knoten 5 Nerven ab, welche zu 3 und 2 verwachsen und den großen und kleinen Eingeweidnerven bilden, welche hinten durchs Zwerchfell heruntersteigen und sogleich an den Seiten der Bauchschlagader in eine Menge großer Knoten aufschwellen und in netzförmige Geflechte, das Sonnengeflecht, aus einander gehen zu allen eigentlichen Verdauungsorganen, nehmlich zu Magen, Leber, Bauchspeicheldrüse, Milz und Därmen. Die Bedeutung der eigentlich sogenannten Eingeweidnerven ist sonach Verdauungsnerven zu seyn.

4) Zum Theil schon aus den Lendenknoten, vorzüglich aber aus den Kreuzknoten der Intercostalnerven entspringen die Nerven für die Nieren und das gesammte Reproductionssystem, in dessen Bedeutung daher vorzüglich die Kreuzknoten stehen.

5) Die unteren Zweige der Kreuzknoten gehen auch zum Mastdarm und entsprechen also den Organen vor den Endwirbeln, wo ursprünglich die hinteren Kiemen lagen.

2. Animale Nerven.

Jede vegetative Gruppe bekommt übrigens noch überall fünf animale Nerven aus dem Rückenmark, die zu den Leibestheilen laufen, unter welchen die vegetativen liegen und von denen sie zum Theil regiert werden.

1) So gehen die 5 oberen Halsnerven, wie gesagt, zu den Halsmuskeln und durch ihre Verbindung mit Zweigen vom Intercostalnerven auch zum Kehlkopf, zur Luftröhre und endlich zum Zwerchfell.

2) Die 5 Rückennerven gehen zu den Rippen um die Lungen.

3) Die 5 Bauchnerven zu den kurzen Rippen um den Magen, die Leber und die Därme.

4) Die Kreuznerven zu den fleischigen Umgebungen des Reproductionssystems,

5) und zu den Theilen um die Endwirbel.

Außer diesen fünf vegetativen Gruppen kommen aber am Rumpfe noch zwey Gruppen vor, ebenfalls von je fünf Nerven, welche den Tastorganen angehören. Die Armnerven schieben sich zwischen die Kiemen- und Lungennerven ein; die Fußnerven zwischen die Darm- und Geschlechtsnerven; dort sind sie also die mittleren in den Gruppen der Athemorgane, hier die oberen in den Gruppen der Reproductionsorgane.

6) Die Armnerven entstehen aus den fünf Rückennerven vom 6ten Halswirbel an bis zum 2ten Rückenwirbel, wozu sich jedoch noch ein starker Ast vom 5ten Halsnerven gesellt. Solche Verbindungen mit Nachbarnerven kommen überall vor, beweisen aber nicht, daß solche Beynerven selbst zur Bedeutung des Organs gehören; sondern nur, daß sie die Verbindung mit anderen Organen vermitteln, was fast bey allen Nerven des Leibes der Fall ist.

Diese fünf Armnerven verwachsen in der Achsel mit einander, trennen sich aber mit den Knochen wieder, so daß an den Fingern die Zahl fünf wieder herauskommt.

7. Mit den Fußnerven hat es eine ähnliche Bewandtniß. Sie werden zwar durch die 5 Lendennerven gebildet, nehmen aber auch dem Verbindungsgesetze gemäß noch Aeste von den Kreuznerven zu sich. Sie verwachsen gleichfalls auf dem Schenkel zu einem Stamm, der sich in den Zehen wieder in fünf theilt. Die Bedeutung der fünf Arm- und der fünf Fußnerven ist daher, animale Kiemennerven zu seyn, und die Finger selbst sind nichts anderes, als die freygewordenen Kiemenbögen auf einem gegliederten Stiel getragen, der auswendig um die Rippen liegt und sich erst vor dem Brustbein theilt.

b. Kopfnerven.

1) Das Geschmacksorgan ist nur die höhere Ausbildung der Verdauungsorgane, mithin des Magens und der Därme, und seine Nerven müssen daher in der Bedeutung der eigentlichen

Eingeweidnerven oder des Sonnengeflechts stehen. Dieses ergibt sich schon aus der großen Menge von Nervenästen und selbst von Stämmen verschiedener Nerven. Zu den Kiefern geht vorzüglich das 5te Paar oder der dreytheilige Nerve, zur Zunge derselbe und noch der Zungenfleischnerve und der Schlundzungennerve.

a. Das 5te Paar entspricht mit seinen drey Aesten den drey Stämmen des oberen oder großen Eingeweidnerven; die 2 anderen Zungennerven den 2 Stämmen des unteren oder kleine Eingeweidnerven. So ist also auch hier der Parallelismus, selbst bis auf die Zahl wieder hergestellt.

b. Selbst die äußeren Nerven, welche die Bauchrippen begleiten und zur Haut gehen, fehlen hier nicht. Sie sind im Antlitznerven wiederholt, welcher zu allen äußeren Theilen des Gesichts geht, welches doch nichts anderes als die Decke der Geschmacksorgane ist.

c. Die Kieferäste des dreytheiligen Nerven vertreten zugleich die Stelle der Arm- und

d. der Fußnerven, in so fern sie auch Zweige zu den Muskeln der Kiefer schicken.

Auf diese Weise ist im Mund und in den Kiefern ein ganzes Rumpf-Nervensystem zusammengedrängt, das vegetative inwendig, das animale auswendig.

Aus dieser Bedeutung, oder vielmehr aus diesem Parallelismus der Nerven, welcher hauptsächlich aus ihrer Wiederholung hervorgeht, erklären sich die vielen Sympathien zwischen den Mund- und Verdauungsorganen. Der Durst wird im Schlund deßhalb mehr gefühlt als im Magen; beym Hunger wird der Mund wässerig durch die Thätigkeit der Speicheldrüsen in Uebereinstimmung mit dem Magen. Trockener Mund, belegte Zunge hängen mit schlechter Verdauung, mit Leiden der Leber zusammen; Appetit zu Säuren, Salat mit Leiden der Milz. Die Lehre von der Bedeutung der Theile gibt demnach allein Aufschluß über die so geheimnißvollen und sonderbaren Erscheinungen der Sympathien: denn dieselben durch Nerven-Verbindungen erklären zu wollen, wie man es bisher gethan hat und noch thut, ist völlig vergebens; einmal, weil es bisher wirklich vergebens

gewesen, und zweytens, weil es kein Nervenfädchen gibt, von dem man nicht durch Mittelglieder seinen Zusammenhang mit allen Nerven des Leibes nachweisen könnte, was mithin zu viel, d. h. nichts beweist.

2) Das Geruchsorgan, als Wiederholung des Athemsystems im Kopfe, ist

a. außer seinem Wirbel, aus 5 Paar Knorpel zusammengesetzt, die vor demselben liegen und so viel unterbrochene Halbringe bilden, welche die Kiemenbögen wiederholen. Es sind die 2 hinteren, 2 mittleren und 2 vorderen Muscheln, ferner die 2 Paar Knorpel der Nasenspitze.

b. Die Nase als Kiemenhöhle wird auch deren Nerven haben, aber auf eine veredelte Weise. Da nun die eigentlichen Kiemen- und Lungennerven das 10te Paar sind; so muß der Riechnerve in dessen Bedeutung stehen. Er ist der Kiemen-Nerve der Nase, so wie die Riechhaut die empfindende Kiemenhaut ist. Daher seine dicke Gestalt, seine Weichheit und eben daher seine Zerfaserung in unendlich viele Aeste, welche sich jedoch auch auf 3 zurückführen lassen. Sie theilen sich nehmlich in eine innere und äußere Reihe, wovon diese sich rückwärts wendet und sich in 2 Büschel vertheilt, welche 1stens zu der oberen und 2tens zur mittleren Muschel gehen; jene geht zur Nasenscheidewand und theilt sich in 3 Büschel, wovon 3tens eines nach hinten, 4tens eines nach unten und 5tens eines nach vorne läuft.

c. Die Nase erhält ferner noch innwendig Nerven vom 5ten Paar, welche den äußeren Kiemen- oder Hals- und Zwerchfellsnerven entsprechen und die Absonderungsnerven für den Schleim zu seyn scheinen. Daher die Sympathie der Nase mit dem Zwerchfell, welche sich so laut beym Niesen kund gibt. Der Husten kommt aus demselben Verhältniß der Zwerchfellsnerven zu den Lungennerven, welche Zweige zum Kehlkopf schicken, wo die Reizung geschieht. Auch von diesen Nerven sind 5 Zweige in der Nase. Vom Oberkieferast 1. der obere hintere, 2. der obere vordere zur hintern Muschel, 3tens der untere zur mittlern und vordern Muschel, 4. der Scheidwandnerve längs dem untern Rande der Nasescheidwand. 5tens vom Augenast der Riechbeinnerve zur

teren Muschel durch die ganze Nase am oberen Rande der Scheidwand und vorn heraus, also eigentlich zu den Nasenknorpeln.

d. Die äußeren Nerven zu Muskeln und Haut kommen theils von demselben Paar, theils vom Antlitznerven, die also Bewegungs- und Gefühlnerven sind. Auch sie begeben sich in 5 Zweigen zur Nase.

Auf diese Weise sind alle Nerven im Kopfe wiederholt, welche den Eingeweidnerven entsprechen.

3) Im Ohre zeigen sich die Nerven der Gliedmaasen in Verbindung mit den zwey Hauptgruppen des vegetativen Systems, nehmlich der Bauch- und Brustnerven.

a. Die Paukenhöhle mit ihren Knöcheln wird vom Antlitz-Nerven versorgt, welcher schon oben durch seinen weiteren Verlauf über den Kiefern als Gliedernerve gefunden worden ist. Er setzt die Gehörknöchel und das Trommelfell, endlich selbst die Ohrmuschel in Bewegung, wie die Arm- oder Fußnerven die Muskeln und Knochen ihrer Glieder. Die Gehörknöchel und also ihre Nerven scheinen vorzüglich den hinteren Gliedern zu entsprechen, weil das Ohr noch einen Sinn über sich hat, nehmlich das Auge, welches sich an die oberen Glieder anzuschließen scheint, auch das kleine Hirn diese Nerven abgibt, welches eine Wiederholung des unteren Theils des Rückenmarks zu seyn scheint. Der Steigbügel scheint die Schulter, der Ambos den Oberarm, der Hammer den Vorderarm vorzustellen, die Ohrmuschel die Hand. Uebrigens gehen 5 Nervenzweige zu den Theilen der Pauke; zum Fell des runden Lochs der Paukenhöhlenzweig vom Zungenschlund-Nerven; zum Steigbügel-Muskel und zum Paukenspanner vom Antlitznerven, und ein Zweig zum äußeren Hammermuskel von der Paukensaite des Zungenastes des 5ten Paars; endlich zum Erschlaffer des Paukenfells ein Zweig des äußeren Paukenfellnerven wieder vom Antlitznerven. Diese Nerven genau zu deuten ist jetzt unmöglich.

b. Die Nerven, welche die Ohrmuschel erhält, sind gleichfalls merkwürdig. Der große Ohrnerve zu den hintern Muskeln und unten an die Muschel kommt vom dritten Halsnerven (zwischen dem 2ten und 3ten Wirbel), der hintere Ohrnerve zum Warzenbein und zum Gehörgang, die Schläfennerven zum vor-

dern Theil der Muschel und seiner Muskeln vom Antlitznerver, und endlich die oberflächlichen Schläfennerven vom Unterkieferaste des 5ten Paars, mit Zweigen innwendig an den vorderen Theil der Muschel, an den Gehörgang und an das Paukenfell, zwischen dessen beiden Blättern sie sich vertheilen. Es gehen also dreyerley Nerven zur Paukenhöhle, und dreyerley zum äußeren Ohr für die Absonderung, Empfindung und Bewegung. Das Eingreifen der Hals- oder Kiemennerven in die Ohrmuschel steht ohne Zweifel mit der Bedeutung oder dem Ursprung des Ohrs in Zusammenhang.

Es läßt sich zwar nicht streng beweisen, aber doch sehr wahrscheinlich machen, daß die Nervenmasse, welche zu den Bogengängen geht, den eigentlichen Eingeweidnerven oder dem Sonnengeflecht entspricht; die Abtheilung dagegen, welche zur Schnecke läuft, den Kiemen- oder Lungennerven. Ein Hauptgrund dafür ist die Aehnlichkeit jener Canäle mit den Darmwindungen und auch ihre Zahl drey, wie Magen, Zwölffingerdarm und Dünndarm; ferner die Aehnlichkeit der Schnecke mit der Luftröhre. Es ist hiebey nicht außer Acht zu lassen, daß die Scheidwand der Schnecke oder das sogenannte Spiralblatt nicht etwa ein besonderer Theil ist, welcher in die Schnecke eingeschoben wäre, wie etwa eine Schindel in eine Röhre; sondern diese Scheidwand besteht aus zwey Blättern, welche aus der Einfaltung der Schneckenröhre entstanden sind, ganz so wie das Gekröse oder die Giftzähne. Wesentlich besteht daher die Schnecke nur aus einem einzigen Gang.

Einen anderen Grund liefert die Entwicklungsgeschichte dieser Ohrtheile. Wo nehmlich nur einer davon auftritt, sind es immer zuerst die 3 Bogengänge, wie in den Fischen; und die Schnecke zeigt sich erst als Spur bey den Amphibien, etwas besser bey den Vögeln und vollkommen erst bey den Säugthieren. Diese Organe laufen mithin der Entwicklung der Bauch- und Brustorgane parallel; bey den Fischen alles Bauch, kaum eine Brusthöhle und Lunge; bey den Amphibien meistens Bauch mit unvollkommenen Lungen; bey den Vögeln ein Uebergewicht von Brust mit sehr vollkommenen Luftröhren und Lungen, welche sogar die Luft durch Löcher in den Bauch lassen. Wir müssen

daher die 3 Nerven-Abtheilungen des Ohrs in die Bedeutung stellen von Gliedernerven, Magen- und Lungennerven.

4) Im Auge wiederholt sich der ganze Leib, und es bildet sich vorzüglich das Nervensystem frey und selbstständig zum Sinnorgan aus, zunächst getragen und bewegt vom Muskelsystem. Daher finden wir auch in keinem Organ so viele verschiedene Nerven, wenn gleich das Geschmacksorgan an Masse und an Zahl der Aeste reichlicher versorgt ist. Hier kommen alle Nerven vom verlängerten Mark; dort aber von diesem und vom eigentlichen Hirn.

a. Der Sehnerve muß betrachtet werden als die Verlängerung des großen Hirns selbst; daher er eine Blase bildet, in welcher der Glaskörper eingeschlossen ist, der sich vom Hirnmark durch nichts unterscheidet, als durch seine Durchsichtigkeit. Er ist die Hirnkugel selbst, welche zum Sinnorgan geworden ist; und damit ist eigentlich schon die ganze Bedeutung des Auges gegeben, indem die anderen Nerven nur Beynerven sind, wodurch die anderen Leibessysteme wiederholt werden.

b. Die wesentlichsten Beynerven sind die Ciliar- oder Regenbogenhaut-Nerven, welche aus dem sogenannten Linsenknoten entspringen, der durch das dritte Paar oder den eigentlichen augenbewegenden Nerven und den Augenast des 5ten Paars gebildet wird. Sie müssen mit den Zwerchfellsnerven, also Athemnerven verglichen werden, nicht bloß weil die Regenbogenhaut eine ähnliche Scheidwand im Auge bildet, welche sich auch wie im Zwerchfell bewegt; sondern weil sie die Verlängerung der Gefäßhaut, also der Kiemenhaut ist, und ihre Gefäße strahlig und parallel neben einander laufen, völlig wie Kiemengefäße.

c. Die Athemorgane sind also mit dem Auge auch inniger verbunden als die Verdauungsorgane, welche nur in den Drüsen außer dem Auge anerkannt werden können, wo der Nerve der Thränendrüse als Wiederholung des Nerven der Speicheldrüse erscheint: jener kommt vom Augenast des 5ten Paars, dieser vom Antlitznerven; jener verhält sich also zum Auge, wie dieser zum Ohr.

d. Wir haben schon früher gezeigt, daß die harte Augenhaut als Fortsetzung der harten Hirnhaut zu betrachten sey und mit-

hin ihrer Bedeutung nach als die Lederhaut, welche vorn sich in die Hornhaut abgliedert, wie die Haut des Fingers in den Nagel oder die Klaue.

Dieser völlig abgeschlossene Augenleib, den man Augapfel nennt, ist nun sehr häufig von Knochenblättern umgeben, oft durch gegliederte Knorpel gestielt, und wird von sechs Muskeln nach allen Seiten gerichtet, wodurch die Verrichtung des Auges erst in ihre volle Thätigkeit tritt, und dieser Sinn also vorzüglich durch die höhere Verbindung des Empfindungs- mit dem Bewegungssystem seine Vollendung und Bedeutung erhält.

Das 3te Nervenpaar, oder der allgemeine Bewegungsnerve des Auges, entspringt noch an den Hirnschenkeln und geht zum unteren graden Augenmuskel oder dem Niederzieher, zum inneren graden oder zum Einwärtszieher, zum oberen graden oder Aufwärtszieher und zum Aufheber des oberen Augenlieds, und endlich zum unteren schiefen Augenmuskel, welcher den Augapfel nach außen zieht. Dieser gibt einen Zweig zum sogenannten Linsenknoten des 5ten Paars, von welchem die Ciliarnerven ausgehen, was gewiß merkwürdig ist, da hier eine innere, vegetative Bewegung mit einer äußeren, willkürlichen durch dasselbe Princip bestimmt wird.

Das 4te Nervenpaar oder der Rollnerve kommt schon aus den Schenkeln des kleinen Hirns, und geht bloß zum oberen schiefen Augenmuskel, welcher das Auge so nach innen rollt, daß der Stern gegen die Nase sieht.

Das 6te Paar oder der abziehende Nerve entspringt noch weiter hinten, verbindet sich mit einem Zweig vom Intercostalnerven und geht bloß in den Abziehmuskel, wodurch das Auge nach außen gewendet wird.

Man sieht hieraus, daß das 3te Paar allein 4 Augenmuskeln versorgt, das 4te und 6te Paar nur je einen, woraus man schließen muß, daß die Muskeln des ersten Nerven mit einander eine eigene Gruppe bilden. Sie bewegen das Auge nach oben, außen und unten.

Das 4te Paar dreht es nach innen, das 6te nach außen, mithin sind sie einander entgegengesetzt. Wahrscheinlich entsprechen jene dem 5ten Paar und diese zwey dem Antlitznerven oder

jene den Arm- und diese den Fußnerven. Die Verbindung des 6ten Nervenpaars mit dem Intercostalnerven ist sonderbar und schwer zu erklären. Da der Intercostalis auch Fäden zum Linsenknoten schickt, also mit den Ciliarnerven in Zusammenhang steht, so kommt er in Verbindung mit allen augenbewegenden Nerven, nehmlich dem 3ten und 6ten Paar und dem Augenast des 5ten Paars. So sehen wir das höchste Organ eigentlich aus beiden Nervensystemen hervorgewachsen, aus dem animalen seinem empfindenden Theil nach, aus dem vegetativen seinem bewegenden nach. Vielleicht sind die Sehnerven der unteren Thiere, wie der Insecten nur als Ciliarnerven zu betrachten, welche mithin aus den Knotennerven kämen. Die andere Verbindung der Intercostalnerven mit dem zurücklaufenden Zweig des Oberkieferasts des 5ten Paars stellt seinen Zusammenhang mit den Beynerven des Riech-, Schmeck- und Hörsinns her, (das letzte durch die Verbindung des rücklaufenden Nerven mit dem Antlitznerven), ist aber einer viel schwächeren Art, als mit den Beynerven des Auges.

4. Bedeutung der Reproductionsorgane.

Von der Bedeutung der Eingeweide des Beckens ist das Nöthige schon bey der Entwicklung gesagt. Es wäre auch nicht passend, hier in alle Beziehungen einzugehen.

Meine erste Schrift über die Bedeutung der Schädelknochen erschien 1807 zu Bamberg bey Göbhardt. Seitdem habe ich diese Lehre auf alle Theile der Anatomie auszudehnen gesucht in meiner Naturphilosophie 1810, in meiner Naturgeschichte 1814 und seit 1817 in der Isis, wo mich Bojanus, Carus, Geoffroy St. Hilaire und Huschke kräftig unterstützt haben.

Verrichtungen.

Jeder selbstständige Theil des Leibes hat sein eigenes Geschäft, welches man seine Verrichtung, auch seinen Nutzen und Gebrauch (Functio s. Usus) nennt, und wodurch man erst das Wesen oder die Natur eines solchen Theiles kennen lernt; daher man diese Untersuchungen auch Physiologie oder Naturlehre, Physik des organischen Leibes genannt hat. Bis hieher wurden die Theile für sich betrachtet als bloße körperliche Massen, unbekümmert ob todt oder lebendig; von nun an bleibt aber das Materielle ganz aus dem Spiel und es wird an ihm bloß das Leben mit seinen Aeußerungen und Producten untersucht, verglichen und so viel als thunlich ist erklärt. Die Physiologie ist daher der schwierigste aber auch höchste Theil der Naturgeschichte und der Heilkunst, welche letztere auch ohne dieselbe nicht einen Schritt vorwärts thun kann.

Leben.

Es ist sehr schwer, einen Begriff vom Leben zu geben, besonders ehe alle seine Erscheinungen im Leibe verfolgt und erklärt sind, so daß die vollständige Einsicht in den Lebensproceß eigentlich erst am Ende der Physiologie gewonnen werden kann. Indessen kann und muß man doch voraus solche Winke geben, welche im Stande sind, die Aufmerksamkeit auf das Ziel zu lenken, weil man sonst selbst nicht wüßte, welche Art von Betrachtungen

bey den einzelnen Organen angestellt, oder welche Erscheinungen heraus gehoben werden sollen.

2) Fürs Erste ist es gewiß, daß das Leben eine Thätigkeit der Materie ist. Allein das ist auch die Wärme, das Licht, die Electricität, der Magnetismus und alle die davon abhängenden Erscheinungen, wie Cohäsion, Adhäsion, Gravitation u. dgl. Thätigkeiten; und dennoch nennen wir dieselben nicht lebendige oder vielmehr organische, sondern todte oder unorganische. So viel ist aber auch gewiß, daß sich alle diese Thätigkeiten auf eine einzige Erscheinung zurückführen lassen, nehmlich auf die Bewegung. Daher man unbedenklich sagen kann, das Leben sey Bewegung, aber nicht umgekehrt, die Bewegung sey Leben.

Bewegung also ohne weitere Bestimmung ist unorganische oder physische Thätigkeit. Es muß also noch eine Bestimmung hinzu kommen, wodurch diese Bewegung eine lebendige oder organische wird.

2) Die nächste Eigenschaft der lebendigen Bewegung, welche uns in die Augen fällt, ist die Wiederholung derselben und zwar auf die nämliche oder ursprüngliche Weise. Man könnte daher sagen, Leben sey diejenige Bewegung, welche nicht bloß im Fortschreiten besteht, sondern sich auch selbst wiederholt.

Allein auch dieses Verhältniß findet sich in der unorganischen Welt. Die Planeten wiederholen ihren Lauf um die Sonne, ihre Tags- und Jahrszeiten, die Veränderungen der Wärme, des Lichts, der Electricität und des Magnetismus, Feuchtigkeit und Trockenheit u. s. w. Die ganze Natur ist daher in jeder Hinsicht ein lebendiges Wesen und schon die Alten haben sie das große Thier genannt.

3) Es muß daher noch eine Bestimmung zu dieser wiederholten Bewegung hinzu kommen, und das ist der individuelle Leib, d. h. ein einzelnes Stück oder eine einzelne Masse des Erdkörpers, in welcher sich die allgemeinen Bewegungen der Natur wiederholen. Leben daher ist Wiederholung der Bewegung in einem einzelnen Körper.

4) Dieß ist freylich nur der allgemeinste Ausdruck vom Leben, bey dem es scheinen sollte, als wenn dabey gar nichts anderes als Bewegung vorkäme. Das ist aber keineswegs der Fall,

wie man sich in dem Augenblick überzeugt, als man nach den Bedingungen und Erscheinungen der Bewegung frägt. Es kann keine Bewegung erscheinen, wenn nicht ein Theil der Materie an seinem Platze bleibt und nur der andere denselben wechselt, kurz wenn kein Ruhendes und Bewegliches neben einander ist. Das Ruhende ist aber das Veste, das Bewegliche ist das Flüssige. Mithin liegt im obigen Begriffe des Lebens auch schon die Bestimmung, daß es wiederholte Bewegung des Flüssigen im Vesten sey.

Fragen wir nun wieder nach der Bedingung dieser Bewegung, so finden wir, daß sie zwischen Flüssigem und Vestem zwar statt finden aber sich nicht wiederholen könne, so wie die Flüsse auf der Erde fortlaufen, aber nicht in sich selbst zurückkehren können. Auf daß das Wasser wieder zu seinen Quellen komme, bedarf es der Luft, durch welche es als solches vernichtet, fortgeführt und als Regen wieder abgesetzt wird. So auch im individuellen Körper, in welchem ohne Luft keine Wiederholung der Bewegung des Flüssigen im Vesten bestehen kann. In dem Begriffe des Lebens liegt daher die Wiederholung der Bewegung durch wechselseitige Einwirkung des Vesten, Flüssigen und Luftigen oder der drey Hauptbestandtheile des Planeten.

Aber auch diese drey würden sich endlich ins Gleichgewicht setzen, wenn die Luft nicht unaufhörlich in ihrer Dichtigkeit und daher Beweglichkeit und Wirksamkeit gestört würde. Diese Störung kommt ihr aber durch die Wärme, das Licht und die Anziehung der Sonne bey Ebbe und Fluth, in welchen also zuletzt aller Grund der wiederholten Bewegung und mithin auch des Lebens gesucht werden muß. Das Leben ist demnach eine wiederholte Bewegung durch wechselseitige Einwirkung aller Elemente in einem individuellen Körper. Solch' ein Körper aber heißt Organismus; daher man wohl sagen kann, der Organismus enthalte wieder die ganze Welt in sich, oder er sey eine Welt im Kleinen.

5) Was man nun in der Natur Elemente nennt, Erden, Wasser, Luft, Licht oder Aether, das nennt man im organischen Körper Organe, welche daher ihre eigenen und verschiedenen Wirkungen haben, die man Lebens-Verrichtungen nennt, weil sie zusammen den Lebensproceß ausmachen.

Was die chemischen Stoffe in der Natur sind, wie Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, woraus die Elemente und die anderen Körper zusammengesetzt sind, das sind die Gewebe im Organismus; was dort die Elemente, das sind hier die Systeme; was dort die Verbindung aus den Elementen, wie etwa Salze, das sind hier die Organe. Es wird daher im Organismus ein System geben, durch welches das Veste oder Erdige; ein anderes, wodurch das Wässerige; ein drittes, wodurch das Luftige hervorgebracht wird; ein viertes, wodurch die geistigen Erscheinungen der Natur, wie Licht, Magnetismus, Electricität, Chemismus, Gravitation oder Cohäsion vermittelt werden. Der Parallelismus zwischen Natur und Organismus geht daher bis ins Einzelne.

Man muß die Lebens-Verrichtungen abtheilen nach den Geweben, Systemen und Organen, welche, wenn man sie bloß logisch ordnet, auch in allgemeine und besondere zerfallen.

I. Verrichtungen der Gewebe.

Die Verrichtungen der Gewebe sind eigentlich die allgemeinen, welche dem ganzen Leibe zukommen, und sie scheiden sich wieder in unorganische und in organische.

A. Unorganische Verrichtungen.

Die unorganischen Verrichtungen sind entweder physische oder chemische, je nachdem sie bloß geistige oder materielle Erscheinungen zeigen.

1. Immaterielle Verrichtungen.

Zu den geistigen Erscheinungen der unorganischen Welt gehören hauptsächlich Wärme, Licht, Electricität und Magnetismus, wovon alle durch den Lebensproceß häufig hervorgebracht werden, mit Ausnahme des Magnetismus, der noch ziemlich zweifelhaft ist.

a. Die Wärme ist eine Verrichtung der organischen Gewebe, nicht eines einzelnen Systems; denn sie entwickelt sich

in allen Puncten des Leibes sowohl inn- als auswendig. In der unorganischen Welt ist sie immer die Erscheinung der veränderten Cohäsion, indem sie hervortritt bey Erhöhung derselben oder bey der Verdichtung, verschwindet bey der Verminderung derselben oder bey der Ausdehnung der Materie. Es ist nicht denkbar, daß sie im organischen Leibe auf eine andere Weise hervorgebracht werden könne; allein hier ist jede Veränderung der Art nur durch einen eigenthümlichen Proceß möglich, und wir nennen denjenigen, wodurch die organischen Theile verdichtet werden, den Ernährungs-Proceß. Werden daher viele Theile aus dem Blute abgesetzt, so entsteht größere Wärme; werden wenig abgesetzt, geringere.

Die Ausdehnung der organischen Materie aber, wobey wirklich Kälte entsteht, nennen wir Ausdünstung, oder überhaupt Verwandlung des Vesten in Flüssiges und des Flüssigen in Luftiges. Der organische Wärmeproceß ist demnach ein Wechselspiel zwischen Ernährung und Ausdünstung, und muß mithin statt finden in der Wechselwirkung der Gefäßenden mit den organischen Geweben. Zu dieser Wechselwirkung trägt natürlich das Verdauen und Athmen, so wie die Schnelligkeit des Kreislaufs das seinige bey; und daß darauf die Nerven und die Bewegung einwirken, versteht sich von selbst. Es kann daher die Wärme des Organismus durch alle möglichen Einflüsse verändert werden; unmittelbar aber wird sie hervorgebracht durch die Veränderung in den Geweben.

Der Organismus hat demnach das Vermögen, selbst seine Wärme zu vermehren oder zu vermindern. Beym mittleren Zustande der Ernährung und Ausdünstung ist die Wärme des menschlichen Leibes zwischen 28 und 30° R. oder 96 — 100 F.; bey den Vögeln 2 — 3° R. mehr; bey den Amphibien und Fischen und bey allen noch tiefer stehenden Thieren nicht viel höher als die Temperatur des Elements, worinn sie leben, nehmlich der Luft von 16° R. oder des Wassers von 9° R., was mithin einen geringeren Ernährungs-Proceß andeutet.

Der Mensch kann aber sehr hohen Graden von Kälte und Wärme widerstehen; er erträgt die Kälte, wobey Quecksilber gefriert, also mehr als — 32° R., und die brennendste Hitze unter

dem Aequator, gegen + 50° R.; selbst einige Zeit eine künstliche Hitze, welche den Siedpunct des Wassers übersteigt, also mehr als 80° R. Das erste wird möglich durch bessere Nahrung, wodurch die Fettlage unter der Haut vermehrt wird, welche ein schlechter Wärmeleiter ist; das andere durch vermehrte Ausdünstung, welche als Schweiß heruntertrieft, wodurch die Temperatur vermindert wird.

b. Schwerer ist der Lichtproceß zu erklären, welcher sich sehr häufig in der thierischen Masse zeigt, besonders bey den Infusorien, den Medusen oder Quallen, den Leuchtkäfern und Leuchtasseln und selbst in den Augen mehrerer Thiere, wie der Eulen und der Katzen; endlich leuchten die Substanzen sehr vieler Thiere, besonders der Fische, wann sie in Fäulniß übergehen, was auch der Zustand des Leuchtholzes ist.

Betrachtet man die Stoffe, welche leuchten, genauer, so sind sie alle schleimiger oder eyweißartiger, mithin halbflüssiger Natur; so die Masse der Infusorien und Quallen; bey den Leuchtkäfern ist es der Eyerstock oder der Milch, also eine eyweißartige Masse wie in den Augen. Der Fischkörper ist immer mit Schleim überzogen. Diese Theile leuchten ferner nur oder wenigstens stärker bey vermehrter Bewegung, oder bey der Entwicklung dieser Stoffe, oder bey der Veränderung derselben durch Fäulniß. Das Leuchten wohnt ihnen daher nicht wesentlich bey, sondern ist nur eine Erscheinung ihrer Thätigkeit oder Veränderung, also wahrscheinlich ein schwacher Oxydations-Proceß, wie beym Leuchten des Phosphors.

c. Die Electricität ist ebenfalls eine unorganische Thätigkeit, welche bey den Thieren vorkommt und zwar bald auswendig, bald innwendig. Bekanntlich geben alle Pelze Funken beym Streichen, und man hat selbst schon an den Haaren der Menschen Electricität bemerkt. Das ist nun nichts Sonderbares mehr, da die Physik diese Erscheinungen hinlänglich aufgeklärt hat. Sonderbarer aber ist die innere Electricität, welche bey den sogenannten Zitterfischen mit großer Gewalt Schläge gibt, oft solche, daß Menschen und Pferde umfallen. Diese Electricität kommt von eigenen Organen an den Seiten des Leibes, welche meistens fast wie galvanische Becher-Apparate aus

Zellen gebaut sind, worinn sich eine gallertartige Flüssigkeit findet. Es gehen dazu die sehr großen Seitennerven, welche vom 10ten Paar, also von den Athemnerven herstammen, wodurch schon einiges Licht auf die Natur dieser Zitterorgane geworfen wird. Sie gehören in die Reihe der Athemorgane und sind wahrscheinlich Ueberbleibsel oder vielmehr eigenthümlich entwickelte ursprüngliche Seitenkiemen, wofür sowohl ihre Lage als ihr Bau spricht. Ihre Electricität ist daher mit der der galvanischen Säule zu vergleichen, deren Endpuncte plötzlich durch die Athemnerven in Verbindung kommen, wodurch der Oxydations- oder Zersetzungsproceß in den vielen Zellen erregt wird.

d. Von Erscheinungen des Magnetismus haben wir im thierischen Leibe keine solche auffallende Beyspiele, was auch aus der Weichheit seiner Substanz wohl begreiflich ist. Ob der Mesmerismus oder sogenannte thierische Magnetismus ein Analogon davon ist, läßt sich noch nicht entscheiden. Auf jeden Fall ist er eine Eigenschaft der Nerven, welche durch die Gleichartigkeit ihrer Masse allerdings mit Metalldrähten mehr Aehnlichkeit haben als irgend ein anderes System.

2. Materielle Verrichtungen.

Chemische Processe gehen im Leibe so viele vor, daß davon zu reden überflüssig wäre. Verdauung, Athmung, Ernährung, Ausdünstung, alle Absonderungen überhaupt, gehören hieher. Wohl aber verdienen die chemischen Stoffe einer näheren Berücksichtigung.

a. Daß sich die sogenannten entfernten Bestandtheile in der thierischen Masse finden, versteht sich wohl von selbst, namentlich der Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, welch letzterer bey weitem das Uebergewicht hat, besonders in den Muskeln. Diese Stoffe entwickeln sich bey der Fäulniß wie beym Einäschern. Vom lebenden Körper aber werden sie nie als solche ausgeschieden, sondern nur in Verbindung mit einander als Schleim, Gallert, Eyweiß u. dgl.

b. Es finden sich ferner im thierischen Leibe Beyspiele aus allen Mineralclassen; die Kalkerde in den Knochen mit Phosphorsäure verbunden, im Schmelz der Zähne mit Flußspath-

säure; Eisen im Blut und in den Muskeln, Schwefel in eyweißhaltigen Theilen, in den Eyern, Haaren und Nägeln; Phosphor besonders in den Knochen und im Harn, aber im Zustande der Säure; Pottasche, Sode und Ammon gewöhnlich mit Säuren zu Salzen verbunden, besonders mit Salz- und Phosphorsäure, im Blute und im Harn.

c. Daß sich Wasser im Leibe befindet, braucht kaum berührt zu werden; es ist aber nie rein, sondern enthält immer andere Stoffe, besonders Eyweiß und gerinnbare Lymphe in sich aufgelöst.

d. Die Luft ist noch mehr an andere Theile gebunden und, man kann sagen, eigentlich zersetzt in Sauerstoff und Stickstoff, welche mit andern Stoffen besondere Verbindungen darstellen.

B. Organische Verrichtungen der Gewebe.

Die Gewebe haben aber auch außer den physischen und chemischen Verrichtungen noch organische, die sich theils in Bewegungen, theils in Absonderungen äußern.

1. Bewegungen.

Was die Bewegungen betrifft, so schwellen sie an und fallen zusammen, je nachdem ihre Temperatur höher oder niedriger ist, oder je nachdem sie voll oder leer sind, oder endlich je nachdem sie steif oder schlaff werden. Mit diesen Bewegungen ist die Erscheinung verbunden, welche man Lebensfülle (Turgor vitalis) nennt. Im ersten Falle hängt sie vom Wärmeproceß ab, im zweyten von der Ernährung, im dritten von der Reizbarkeit.

a. Diese ist das Vermögen, irgend einen Einfluß, komme er von außen oder innen, z. B. durch die Nerven oder das Blut, wahrzunehmen oder sich in eigene Thätigkeit zu versetzen und sich demselben gemäß zu verändern. Solche Einflüsse nennt man Reize.

Man kann sagen, daß alle Reize gleichförmig auf die Gewebe wirken, nehmlich dieselben in ihrer Thätigkeit erhöhen, mithin Lebensfülle hervorbringen. Auf mechanische Reize wie

Stöße, Kitzeln, auf physische wie Licht, Wärme, Electricität, und auf chemische wie Säuren, Laugen, Salze erhöht sich die Thätigkeit und das Gewebe schwillt an; eben so auf die Einwirkung des Blutes bey stärkerem Herzschlag, vermehrter Athmung, Bewegung beym Gehen u. dgl. Dasselbe gilt von der Reizung durch die Nerven bey der Freude, Fröhlichkeit, Zufriedenheit, kurz bey allen angenehmen Gefühlen und Gedanken.

Verminderung der Thätigkeit oder der Lebensfülle d. h. Erschlaffung der Gewebe kommt nur von *Mangel* an Reizen. So ist die Kälte kein Reiz, sondern ein Mangel an Wärme, daher Erschlaffung der Haut, die sogenannte Gänsehaut; Finsterniß wird niemand einen Reiz nennen, sondern nur Mangel an Licht, daher Erschlaffung und Erweiterung des Sehsterns, Verbleichung der Haut; Einwirkung des Wassers, wenn es nicht mineralische Bestandtheile oder Wärme enthält, ist ebenfalls kein Reiz, sondern es erschlafft die Haut, weil es nicht nur gar nicht einwirkt, sondern noch sogar die reizende Einwirkung der Luft hindert.

Eben so verhält es sich mit den *inneren* Reizen. Der Schrecken, die Angst und die Furcht; die Trauer, der Kummer und das Elend; der Haß, der Neid und der Zorn sind weder Blut- noch Nervenreize, sondern umgekehrt das Blut und die Nerven ziehen sich von den Geweben zurück, wodurch sie momentan absterben und erschlaffen. Selbst die Schamröthe ist keine Folge von Reizung, sondern nur ein partielles Zurückziehen der Nerven von gewissen Theilen, während sie in den Wangen fortwirken; die Scham ist nur eine partielle Furcht.

Es ist daher sehr unphysiologisch, wenn die Medicin von deprimierenden Reizen redet, und nachtheilig, wenn sie nach solchen verkehrten Theorien handelt.

Es haben demnach *alle* Gewebe und dadurch alle Theile des thierischen Leibes Reizbarkeit, worinn schon allein der ganze Lebensbegriff liegt: denn selbstständige Erschlaffung und Aufschwellung ist eine Wiederholung von Bewegung in einem abgeschlossenen oder individuellen Körper.

Die

2. Absonderungen.

Was die Absonderungen betrifft, so theilen sie sich in einfache und zusammengesetzte; jene bringen einfache organische Stoffe hervor, die sogenannten näheren Bestandtheile, wie Eyweiß, Faserstoff, Gallert, Schleim; diese letzteren aus jenen mit viel Wasser zusammengesetzten Säfte, wie Blut, Milch, Harn, Speichel, Galle u. s. w.

a. Unter den näheren Bestandtheilen nimmt das Eyweiß den ersten Rang ein; es ist der Hauptbestandtheil des Blutes, der Nerven, der Eyer, des Milchs und der Milch, und der hornartigen Substanzen, wie Nägel, Haare, Federn u. dgl.

Darauf folgt der Faserstoff, ebenfalls im Blute, aber fast rein in den Muskeln.

Dann folgt die Gallert, sehr wenig im Blute, wo sie sogar geläugnet wird; häufig aber in allen weißen, häutigen Theilen, Knorpeln und Sehnen, welche man fast ganz zu Leim auskochen kann. Im Blute und den meisten andern Theilen ist das in der neueren Zeit sogenannte Osmazom, welches wenig von der Gallert unterschieden ist, daher wir es auch unter diesem Namen verstehen wollen.

Dieses sind eigentlich die 3 Stoffe, woraus der ganze Leib besteht und wobey nur noch die phosphorsaure Kalkerde hinsichtlich der Masse in Betracht kommen kann; alle anderen Stoffe sind in so geringer Menge vorhanden, daß sie nur wie zufällig erscheinen. Jene bestehen übrigens aus allen 4 einfachen Stoffen, nehmlich fast zur Hälfte Kohlenstoff, $1/4$ Sauerstoff und $1/8$ Wasser- und Stickstoff, jedoch in ungleichen Verhältnissen, worauf eben ihr Unterschied beruht.

Noch muß man Stoffe hieher rechnen, welche im Grunde keine Bestandtheile des Leibes, sondern nur der Absonderungen desselben sind. So der Schleim im Darm und in der Nase, das Fett unter der Haut und innwendig gewöhnlich in der Nähe der Blutgefäße; es fehlt ihm der Stickstoff; der Harnstoff dagegen besteht fast zur Hälfte daraus. Zucker findet sich in der Milch, so wie Milchsäure; die Harnsäure im Harn. Man hat noch Gallen- und Speichelstoff als beson dei

Stoffe aufgeführt, und endlich gehören auch die Färbestoffe hieher, wie im Auge, unter der Haut und in den Haaren.

Bey verschiedenen Thieren finden sich noch einige andere Stoffe, wie die Ambra, welche ich zuerst für Gallenstoff erklärt habe; Bisam, Zibeth, Bibergeil, Wachs, Ameisensäure, Benzoesäure (auch im Harn des Menschen) u. dgl.

b. Von den zusammengesetzten Säften, wie Milch, Harn u. s. w. wird seines Ortes gehandelt werden.

Dieses sind die allgemeinen Erscheinungen des Lebens oder das Leben selbst. Wir kommen nun an die besonderen.

II. Verrichtungen der Systeme.

Es gibt nothwendig vegetative und animale Verrichtungen. Jene beschäftigen sich mit der Verarbeitung der Elemente des Planeten, nehmlich der Erde, des Wassers und der Luft; diese mit der Verarbeitung der physicalischen Thätigkeiten der Natur überhaupt, wie Schwere, Bewegung und Licht.

Die Verarbeitung des Erdigen geschieht durch die Absetzung der vesten Theile, also durch die Ernährung und zwar im Gefäßsystem; die Verarbeitung des Wassers geschieht durch die Verdauung im Darmsystem; die Verarbeitung der Luft geschieht durch das Athmen in den Kiemen oder Lungen.

Die Schwere oder der Zusammenhang und die Gestalt des Leibes wird durch das Knochensystem vermittelt; die Bewegung durch das Muskelsystem, die Lichtspannung oder der Lichtproceß durch das Nervensystem.

A. Verrichtungen der vegetativen Systeme.

Die vegetativen Systeme haben es mit Materien zu thun, welche sie aufnehmen, verändern und dann wieder von sich geben; die animalen Systeme thun dagegen Geschäfte, zu denen weder Materien gebraucht, noch wobey dergleichen ausgeschieden werden. Es sind reine Thätigkeiten ohne Product. Schon

daraus ergibt es sich, daß die vegetativen Verrichtungen sich mit Dingen unseres Planeten beschäftigen, die animalen dagegen mit Verhältnissen außer demselben. Jene gehen daher planetarischen Verrichtungen parallel, diese cosmischen; in jenen sind die unorganischen Processe der Erde, des Wassers und der Luft zu organischen geworden, in diesen aber die allgemeinen Actionen der Natur. Nun nennen wir aber denjenigen Proceß, wodurch das Erdige sich bildet, den Crystallisations-Proceß; denjenigen, worinn das Wasser seine Kraft zeigt, den Auflösungs- und, in so fern Veränderungen dabey vorkommen, den chemischen Proceß; denjenigen endlich, durch welchen die Luft Wasser und Erde verändert, den Oxydations-Proceß. Diese drey Processe ins Organische erhoben, heißen Ernährungs-, Verdauungs- und Athmungs-Proceß.

1.) Verrichtungen des Darmsystems.

Die Verdauung geht im Darmcanal vor und muß nach den Gesetzen des chemischen Processes erklärt werden. Jeder chemische Proceß aber setzt Auflösung voraus, besteht dann wesentlich in Scheidung und neuer Verbindung von Stoffen, und endlich in Niederschlagung oder Ausscheidung derselben.

Eben so zerfällt der Verdauungs-Proceß in drey Momente, in die Auflösung im Magen, in die Scheidung und neue Verbindung im Zwölffingerdarm und in den Niederschlag oder die Ausscheidung im Dünndarm.

Allein die thierische Nahrung besteht nicht aus unorganischen, sondern organischen Stoffen, und die Verdauung ist daher kein einfacher Chemismus, sondern ein organischer.

1. Tödtung.

Kein lebendiger Organismus aber gehorcht dem chemischen Proceß eher als bis er getödtet und seine Theile von einander getrennt sind; daher setzt die Verdauung einen Tödtungs-Proceß voraus, und dieser ist durch die animalen Systeme vermittelt, welche vor dem Darmcanal liegen, nehmlich durch den Mund.

Der chemische Proceß wirkt ferner erst, wann die Stofe flüs-

sig geworden, also in höchst feine Theile getrennt sind. Auch wird die völlige Tödtung erst dann erreicht, wann selbst die Gewebe und ihre Theile von einander gerissen und wann endlich jedes Bläschen sein Leben oder seine Reizbarkeit verloren hat. Die organischen Speisen müssen daher sowohl dynamisch als mechanisch getödtet werden.

Zur mechanischen Tödtung sind die Zähne vorhanden, zur dynamischen oder physischen der Speichel.

a. Durch die Zähne wird zuerst die Pflanze oder das Thier verwundet, wodurch die Säfte ausfließen und das allgemeine Leben verloren geht. Aber noch hängen die Theile zusammen, haben daher noch im Einzelnen Lebenskraft, und sind auch noch nicht fähig aufgelößt zu werden. Hier tritt nun das Kauen ein, wodurch die Theile nicht bloß zerrissen, sondern in eine breyartige Masse, d. h. lauter Kügelchen oder Puncte verwandelt werden. Aber auch diese sind noch lebendig nach Art der Insusorien oder der Pflanzenzellen. Dieses Leben kann nicht mehr durch Mechanismus vertilgt werden, sondern nur durch dynamische oder chemische Einwirkung, was durch den Speichel geschieht.

b. Der Speichel ist eine etwas kleberige, salzige Flüssigkeit, welche aus den 3 Paar beschriebenen Speicheldrüsen am Kopfe kommt, und worinn kaum ein Procent veste Theile, meist Salze und ein besonderer gummiartiger Stoff, den man Speichelstoff genannt hat, enthalten sind. Daraus kann man auf seine Wirkung nicht schließen. Es ist aber gewiß, daß das Gift der Schlangen auch nichts anders als Speichel ist, und daß der Speichel aller Thiere, selbst der Vögel, wenn sie gereizt und zornig gemacht werden, giftige Eigenschaften erhält, woraus hervorgeht, daß jeder Speichel in der Bedeutung des Giftes steht, nehmlich das Leben der feinsten organischen Theile, der Bläschen und Blutkügelchen unmittelbar auslöscht ohne chemische Zerstörung. Die Vergiftung oder Tödtung durch Speichel ist daher eine dynamische d. h. bloß geistige, und beruht ohne Zweifel darinn, daß der Gegensatz der Bläschen oder Blutkügelchen, wodurch sie entweder sich selbst verengern und erweitern, oder sich wechselseitig anziehen und abstoßen, aufgehoben, d. h. ausgeglichen oder

auf Null gebracht wird, so wie durch Entladung die electrische oder galvanische Spannung vernichtet wird oder gar nicht erregt werden kann, wenn die zu electrisierenden Materien sich unter Wasser befinden. Der Speichel scheint beides zu thun: als eine neutrale Flüssigkeit entladet er die Spannung der Bläschen und der Blutkügelchen, und als leitende Flüssigkeit läßt er eine neue Spannung nicht wieder aufkommen. Dadurch wird jedes Blutkügelchen neutral, nimmt also die Natur des Speichels an und wirkt wieder auf die anderen Blutkügelchen auf dieselbe Weise, wodurch also der Tödtungsproceß in geometrischer Progression durch das Blut fortläuft. Daraus allein läßt sich die geheimnißvolle und wunderbare Schnelligkeit der Vergiftung begreifen.

In der Lehre von den Bedeutungen haben wir gefunden, daß der Mund den Magen im Kopfe vorstellt, der Speichel mithin den animalen Magensaft, d. h. einen chemischen Auflösungsstoff, welcher auf geistige Weise wirkt; und daher kann man das Vergiften eine animalisch-chemische Auflösung nennen.

Es gibt auch keine Tödtungsart, auf welche die gänzliche Zersetzung und Faulung der thierischen Stoffe so schnell erfolgte, wie auf die Vergiftung. Während die von Giftschlangen verschluckten Thiere noch im Rachen stecken, fangen sie schon an, einen unerträglichen Gestank von sich zu geben. Alle Erscheinungen beweisen demnach, daß die Bespeichelung ein Tödtungsact ist, welcher durch alle Atome der organischen Gewebe dringt.

c. Nachdem nun die Speise durch Kauen und Bespeicheln schon in eine ziemlich gleichartige Masse verwandelt ist, wird sie von der Zunge geprüft, ob sie den gehörigen Geschmack, d. h. die wesentlichen chemischen Eigenschaften habe; sodann in eine Art Kugel, den sogenannten Bissen geformt, mit der Wurzel an den Schlund gedrückt, dessen Muskeln sich nun zusammenziehen und ihn in die Speiseröhre schieben, welche durch fortgesetzte Zusammenziehungen ihrer Fleischhaut denselben endlich in den Magen bringt, wodurch er aus dem Bereiche des animalen Verdauungs-Processes in den des vegetativen übergeht.

Hier tritt nun der volle chemische Proceß mit seinen drey Momenten ein, wovon auch jedes an ein besonderes Organ ver-

theilt ist, die Auflösung an den Magen, die Scheidung an den Zwölffingerdarm, der Niederschlag an den Darm.

2. Verdauung.

a. Die Magenverdauung geschieht einzig und allein durch den Magensaft, welcher bloß durch die Wände abgesondert wird; oder sie kann wenigstens bloß dadurch geschehen, obschon nicht zu läugnen ist, daß Wärme und Bewegung, wodurch die Speisen verdünnt und hin und her geschoben werden, das ihrige dazu beytragen. Er ist fast ganz wässerig und enthält nichts als etwas weniges von Salzen und Säuren mit Schleim, so daß man ihn etwa als einen sehr verdünnten oxydierten und gesalzenen Schleim betrachten kann. Die Oxydation kommt ihm ohne Zweifel aus der Milz, welche durch die kurzen Gefäße mit dem Magen in Verbindung steht, und überhaupt ihrer Bedeutung nach als Magenkieme betrachtet werden muß. Wesentlich ist demnach der Magensaft ein Product der Milz, nehmlich in so fern er eine Säure vorstellt, wodurch er eben zu einem so vortrefflichen Auflösungsmittel wird, als er wirklich ist.

Wenn man Magensaft in einem Gefäße mit etwas Fleisch warm erhält, so wird dieses darinn verdaut wie im Magen. Man hat Fleisch in silberne Röhren mit kleinen Löchern eingeschlossen und dieselben Thieren zu verschlucken gegeben, selbst körnerfressenden Vögeln mit musculösen Mägen, bey denen man glauben könnte, daß die Verdauung vorzüglich durch Bewegung und Reibung bewirkt werde. Obschon nun hier die Magenwände nicht auf das Fleisch wirken konnten; so wurde es dennoch eben so verdaut, als wenn es ganz frey im Magen gewesen wäre. Während der Verdauung kommt indessen der Magen in Bewegung mittels Zusammenziehung seiner Muskelhäute, ohne Zweifel durch den Reiz der noch rohen Speisen, wodurch auch die Schließmuskeln beider Magenausgänge verschlossen werden. Diese wurmförmige Bewegung ist übrigens nicht so stark, daß die Speisen durch einander geschüttelt würden; denn wann die Verdauung halb vorüber ist, kann man dessen ungeachtet die Speisen noch schichtenweise über einander liegend finden, so daß die unteren schon ganz breyartig, die oberen dagegen noch ziemlich roh aussehen. Sind

endlich alle Speisen in eine etwas ekelhaft riechende, grauliche, breyartige Masse verwandelt, welche man Speisebrey (Chymus) nennt; so hört der Reiz auf die Magenwände auf und es öffnen sich daher auch die Magenausgänge, zuerst der untere, weil daselbst zuerst die milde gleichförmige Masse gebildet wird. Sie dringt nun heraus in den Zwölffingerdarm.

b. Die Gallenverdauung muß als eine Scheidung des Speisebreys durch die Galle in Nahrungssaft (Chylus) und Koth betrachtet werden, vorzüglich deßhalb, weil die Galle dem Magensaft gegenüber ein laugenartiger Stoff ist, was schon ihr bitterer Geschmack anzeigt, welcher von einem harzartigen Stoff herkommt, der sich übrigens noch in allerley andere Stoffe zerlegen läßt.

Der Bauchspeichel, welcher mit der Galle einfließt, scheint den sauer gewordenen Speisebrey zuerst wieder zu neutralisieren und aufzulösen, um die Scheidung durch die Galle zu erleichtern.

Wie übrigens die Scheidung vor sich geht, läßt sich noch nicht Schritt für Schritt verfolgen. Wahrscheinlich ist es aber, daß die Galle sich mit den sauren Stoffen des Speisebreys verbindet und mit ihnen als Koth niederfällt, wobey sodann der neutrale Nahrungssaft, welcher wie eine schwache Milch aussieht und schon ziemlich die Bestandtheile des Bluts enthält, jedoch mit Ausnahme des Faserstoffs, von selbst ausgeschieden wird. Wenigstens ist es gewiß, daß man unzersetzte Galle selbst noch im ausgeleerten Kothe findet; und es ist mehr als wahrscheinlich, daß die bräunliche Farbe des Koths ebenfalls von der Galle herkommt.

Bey diesem Vorgang sind übrigens die Därme gleichfalls in beständiger wurmförmiger Bewegung, ohne Zweifel gereizt durch den ihnen fremdartigen Stoff, nehmlich den Koth.

Der Koth hat demnach auch seinen Nutzen, nehmlich die Därme in Thätigkeit zu erhalten, wodurch der Nahrungssaft mit fortgeführt und im ganzen Dünndarm verbreitet wird. Dieß ist aber nur der mechanische; er hat noch einen viel wichtigeren, den chemischen, nehmlich seine Verbindung mit der Galle, wodurch der Nahrungssaft reiner und reichlicher abgeschieden wird. Denn

wären nicht hinlänglich Stoffe zur Kothbildung vorhanden, so würde die Galle sich mit dem Nahrungssaft mischen, ihn verunreinigen und daher im Speisebrey keine strenge Scheidung hervorbringen.

Diejenigen Speisen, welche am meisten sich in Koth verwandeln, sind ohne Zweifel Pflanzenstoffe, was theils die Erfahrung lehrt, theils ihre zum Sauerwerden geneigte Natur andeutet. Es ist daher sehr unklug, sogenannten schwachen Mägen zu rathen, keine Pflanzenspeisen zu genießen, wodurch doch allein die Därme zur Bewegung gereizt werden und der Nahrungssaft reiner ausgeschieden und besser weiter gefördert wird. Gute Kothbildung ist das sicherste Zeichen einer guten Verdauung.

Die endliche Wirkung der Verdauung ist demnach, die zuerst gleichartig gemachten Speisen wieder in pflanzenartige und thierartige zu scheiden. Der natürliche Pflanzen-Proceß aber, wodurch die Pflanze in chemische Stoffe verwandelt wird, heißt Gährungs-Proceß; und der natürliche Vorgang, wodurch das Thier sich in chemische Stoffe auflöst, heißt Fäulniß-Proceß. Die Verdauung ist mithin eine Verbindung des Gährens und Faulens oder des Pflanzen- und Thierreichs, und es geht demnach nothwendig das Pflanzliche als Koth wieder zum Pflanzenreich zurück; das Thierische dagegen wird als Nahrungssaft ins Thierreich aufgenommen. So finden sich also in der Verdauung beide organische Reiche in ihrer ganzen Totalität beysammen, um sich wieder zu scheiden und in Zukunft, wann sie aufs neue zu Pflanzen und Thieren geworden sind, ihren alten Kreislauf wieder anzufangen.

c. Die Darm-Verdauung geht im Dünndarm vor, wobey der Leer- und Krummdarm keinen Unterschied machen. Sie besteht in der fortgesetzten Scheidung des Koths vom Nahrungssaft in der hier völlig flüssigen Masse, welche bey den pflanzenfressenden Thieren im Krummdarme durch absatzweise Verengerungen in kleine Portionen abgesondert wird, die sich allmählich in Kothkugeln formen, sogenannte Lorbeeren oder Aepfel. Während der Zeit saugen die zahlreichen Saugadern den Nahrungssaft ein, führen ihn zum Gekröse und endlich durch den sogenannten linken Milchbrustgang oder den Stamm der Lymph-

gefäße in die linke Schlüsselvene oder vielmehr die linke obere Hohlader, von wo er ins rechte Herz und von da in die Lungen kommt, um sich in Blut zu verwandeln.

3. Ausstoßung.

Sobald der Koth in den Dickdarm gekommen ist, erhält er seine veste Consistenz und folgt nun der Bestimmung dieses Darms, welcher dem Reproductions-System angehört, d. h. er wird ausgestoßen.

Die eigentliche Verdauung durch Magen und Galle dauert ungefähr 3 Stunden, und da dabey mehr Blut verwendet wird als zu einer andern Zeit, es mithin von den animalen Theilen nach innen strömt; so ergibt es sich von selbst, daß sowohl Anstrengungen des Hirns als der Muskeln, kurz Arbeiten aller Art während der Verdauungszeit schädlich sind, sowohl der Verdauung als dem Denken und dem Bewegen. Ruhe ist daher der Verdauungszeit angemessen, was auch schon die Thiere lehren, welche ihrem Gefühle folgend nach dem Futter sich hinlegen.

4. Speisen.

Speise kann nur werden, was entweder die Bestandtheile des Bluts schon enthält oder sich doch in dieselben verwandeln läßt; mithin Gallert, Eyweiß und Faserstoff, also Knorpel und Knochen, Blut, Eyer und Nervenmasse, Muskelfleisch.

Die Pflanzenstoffe sind nicht so weit von den näheren Bestandtheilen der Thiere entfernt, daß sie nicht durch eine geringe Veränderung oder Verwechslung ihrer Grundstoffe sich in dieselben verwandeln könnten. So steht der Schleim dem Eyweiß sehr nah, der Kleber des Mehls der Gallert, das Stärkemehl dem Faserstoff, und sie können daher durch einen kleinen Ruck, der durch die Verdauung gegeben wird, in dieselben übergehen. Diese Stoffe sind im ganzen Pflanzenstock zerstreut, in den Samen aber und daher im Mehle concentriert, deßhalb Mehlspeisen die nahrhaftesten Pflanzenspeisen sind.

Mineralische Stoffe lassen sich nicht in die genannten Thierstoffe verwandeln, und dienen daher nicht zur Nahrung.

Das Erd-Essen, wie Steinmark, dient bloß zur Anfüllung des Magens.

5. Hunger und Durst.

Es ist nicht einzusehen, wie ein Thier oder der Mensch darauf fallen sollte, Speisen zu sich zu nehmen, wenn nicht die Mahnung dazu in der Einrichtung des Verdauungssystems läge. Diese Mahnung ist der Hunger und der Durst.

Ist nehmlich der Magen leer, so sammelt sich der Magensaft an, und da keine Speisen vorhanden sind, durch die er eingesogen wird, so wirkt er mit seiner Kraft auf die Wände des Magens. Dieses erste Gefühl nennt man Appetit. Nach und nach wird aber die Einwirkung immer heftiger und es entsteht das Gefühl des Hungers, d. h. das Bestreben den Magensaft wegzuschaffen. Durch diesen Reiz entstehen Zusammenziehungen im Magen, wodurch bey einem sogenannten schwächlichen, d. h. reizbaren nüchternen Magen ein saueres Aufstoßen erfolgt, wodurch der Magensaft entfernt wird, und wieder für einige Zeit Ruhe entsteht. Kommt noch immer keine Speise, so entsteht endlich der sogenannte Heißhunger und zuletzt der Hungertod, wobey man selbst beobachtet haben will, daß der Magensaft, welcher sonst nichts Lebendiges anzugreifen im Stande ist, Löcher in den Magen gefressen hatte. Bekanntlich leben in dem Magen der Pferde häufig die sogenannten Bremsenlarven oder Engerlinge; man hat Beyspiele daß selbst im Magen des Menschen Frösche fortgelebt haben. Unversehrte Pflanzensamen, wie Erbsen, Linsen gehen unverdaut fort.

Der entgegengesetzte Zustand heißt Durst. Bekommt nehmlich der Magen immerfort Speise oder wird er überladen, so reicht der Magensaft nicht mehr zur Auflösung hin. Die Speisen reizen daher die Magenwände zur Absonderung. Dadurch strömt mehr Blut herbey, die Wärme wird vermehrt nebst der Trockenheit, und beide steigen bis zum Schlund und zur Zunge herauf. Dieses Gefühl heißt Durst. Er kann übrigens auch entstehen durch zu starke Ausdünstung, wodurch die Absonderung des Magens vermindert wird.

Wird nun kein Wasser in den Magen gegossen, wodurch

theils die Wärme abgekühlt, theils der Reiz der Speisen eingehüllt, theils die Trockenheit des Magens gehoben, theils dem Blute Flüssigkeit zugeführt wird, wodurch es wieder mehr Magensaft absondern kann; so entsteht in dem Magen Entzündung, mithin viel heftigerer Schmerz als beym Hunger, welcher überhaupt mehr eine Erschlaffung des Magens als eine Uebertreibung desselben ist. Zuletzt geht der Magen in Brand über, worauf der Tod folgt, wenn er nicht schon früher durch die Verminderung der Flüssigkeit im ganzen Blutsystem eingetreten ist.

II.) Verrichtungen des Athemsystems.

Durch das Athmen wird die Luft in den thierischen Leib aufgenommen und ihr Proceß in einen organischen verwandelt. Dieser besteht aber in der Oxydation. Wir müßten daher annehmen, daß das Athmen ein Oxydieren oder eine Verbindung des Sauerstoffgases mit dem Blute sey, auch wenn es die Beobachtungen und Versuche nicht bewiesen.

1. Sauerstoffung.

a. Sperrt man nehmlich eine Schnecke, oder einen Vogel, oder eine Maus unter eine Glasglocke auf einem Teller, der mit Wasser übergossen ist, damit keine Luft eindringen kann; so mindert sich die Luft allmählich im Glase und das Wasser steigt bis zu einem Fünftel darinn in die Höhe: dieses ist nehmlich das Verhältniß des Sauerstoffgases zum Stickgas. Dann stirbt das Thier, augenscheinlich an Erstickung. Untersucht man nun die Luft, so brennt kein Licht mehr darinn, und die chemische Prüfung zeigt, daß nichts mehr als das Stickgas übrig geblieben ist. Das Thier hat mithin Sauerstoffgas verzehrt.

Sperrt man aber das Glas mit Quecksilber, so vermindert sich die Luft nicht, und dennoch stirbt das Thier ungefähr nach derselben Zeit. Bey der Prüfung zeigt es sich, daß an die Stelle des Sauerstoffgases kohlensaures Gas getreten ist, worinn das Licht ebenfalls erlischt, so wie das Leben. Es ist also gewiß, daß das Leben nur durch Sauerstoffgas erhalten werden kann und zwar vermittelst des Athemprocesses.

b. Nun ist aber unter den Chemikern ein Streit entstan-

den, ob das Sauerstoffgas wirklich in den Lungen ans Blut trete, oder ob es sich nur mit dessen Kohlenstoff verbinde und mit demselben wieder als Kohlensäure davon gehe, so daß das Athmen also keine Sauerstoffung, sondern vielmehr eine Entkohlung des Blutes wäre. Die geschicktesten Chemiker haben darüber an sich selbst sehr scharfsinnige Versuche hin und her angestellt; es ist aber dennoch zu keiner rechten Entscheidung gekommen, und die Sache läßt sich daher nur auf physiologischem Weg ausmachen.

Nun haben aber ebenfalls sehr genaue Versuche bewiesen, daß die ganze Haut auch Kohlensäure ausdünste, welche wahrscheinlich durch Verbindung des Sauerstoffgases mit dem Schleim gebildet wird. Berechnet man die Oberfläche aller Lungenbläschen, so beträgt sie ohne Zweifel mehr als die Oberfläche der Haut; überdieß wird in der Lunge und in der Luftröhre wegen der größeren Wärme viel mehr Schleim abgesondert, als an der Haut, so daß daselbst auch viel mehr Kohlensäure gebildet werden muß, wobey mithin das Athmen nichts zu schaffen hat.

Dasselbe gilt von dem Ausathmen des Wasserdunstes, von dem man ebenfalls gesagt hat, daß er aus dem Blute durch Verbindung des Sauerstoffgases mit dem Wasserstoffe gebildet werde. Die Haut dünstet aber ebenfalls beständig Wasser aus, ohne daß man es einem Athemproceß zuschreiben könnte.

Endlich wäre nicht abzusehen, woher der Organismus Sauerstoff bekommen sollte, wenn es nicht durch das Athmen geschähe. Denn die Stoffe, welche dem Blute durch den Nahrungssaft zugeführt werden, enthalten so viel wie keinen Sauerstoff.

Die Physiologie muß daher behaupten, daß durch das Athmen wirklich Sauerstoffgas mit dem Blute verbunden werde.

2. Blutänderung.

Die Veränderungen, welche das Blut durch das Athmen erleidet, zeigen sich sogleich in seiner erhöhten rothen Farbe.

a. Läßt man dunkelrothes Blut aus einer Vene an der Luft stehen, so wird es auf der Oberfläche hochroth, während Sauerstoffgas daran tritt. Läßt man Blut aus einer Schlag-

aber, so zeigt es dieselbe Farbe, wodurch man ohne Zweifel auf eine gleiche Ursache zu schließen berechtigt ist. Die sichtbare Wirkung des Athmens ist also, den Nahrungssaft und das Venenblut hochroth zu färben. Wenn man Nahrungssaft an der Luft stehen läßt, so wird er ebenfalls röthlich; ja selbst schon oben im Milchbrustgang zeigt er einen rothen Schein, ohne Zweifel weil er schon durch viele Drüsen gegangen ist, und daselbst die Wirkung des arteriösen Blutes erfahren hat.

b. Allein die Röthung des Blutes in den Lungen ist nur eine Nebensache; die Hauptsache geht im Innern desselben vor, nehmlich in seinen Bestandtheilen. Statt des vielen Eyweißes, welches durch den Nahrungssaft herbeygeführt wird, findet man nun plötzlich eine Menge gerinnbare Lymphe oder Faserstoff, welcher mithin als eine Verwandlung des Eyweißes durch den Oxydations-Proceß betrachtet werden muß. Mit der Phosphorsäure und ihrer Verbindung mit dem Eisen ist ohne Zweifel auch eine Aenderung vorgegangen, durch welche die Röthung hervorgebracht worden ist. Durch die Entwicklung und Absonderung des Faserstoffs scheint sich das Eyweiß in Kügelchen zu gestalten; denn diese mehren sich jetzt so sehr, daß das Blut fast ganz daraus zu bestehen scheint, und sind mit dem rothen Eisen und der Kalkerde in eine Verbindung eingegangen, welche vorher in der Art noch nicht vorhanden gewesen. Wir sehen mithin, daß durch das Athmen eine plötzliche Veränderung mit dem Blute oder vielmehr mit dem Nahrungssafte vor sich gegangen ist.

c. Durch den Uebergang des Sauerstoffs aus dem luftförmigen Zustand in den flüssigen und zum Theil vesten muß natürlich viel Wärme frey werden; und daher zeigt sich die Temperatur des Blutes in der Brusthöhle höher als in anderen Theilen, und manche Physiologen haben daher die Wärme des ganzen Leibes aus dieser Quelle ableiten wollen. Sie würde ohne Zweifel noch höher seyn, wenn sich nicht zu gleicher Zeit in den Lungen viel Wasserdunst und Kohlensäure entwickelte, wodurch wieder ein Theil der Wärme verbraucht wird.

3. Erfolg des Athmens.

a. Vergleichen wir nun die Lunge mit den entsprechenden

physicalischen Materien und Processen, so verhält sie sich offenbar zum übrigen Leibe, wie die Atmosphäre zum Planeten; und wie diese demselben das Wasser oder das allgemeine Oxyd liefert, so liefert jene dem Leibe das Blut.

b. Die Lunge steht ferner als Sauerstoffkörper dem übrigen Leibe als einer sogenannten basischen oder verbrennlichen Masse gegenüber, so wie die Zinkplatte in der galvanischen Säule der Silber- oder Kupferplatte entgegensteht. Nennen wir Zink positiv, so bildet die Lunge den positiven Pol, und der Leib den negativen, und zwar ist die Positivität der Lunge allein so mächtig, daß sie der Negativität des ganzen Leibes das Gleichgewicht hält. Man kann jedes Lungenbläschen als eine Zinkplatte betrachten, auf welcher die Blutgefäße die feuchte Pappe vorstellen, so daß die Lunge aus Millionen Zinkplatten bestände, welche eine galvanische Batterie bildeten, deren Stärke schwer zu berechnen wäre.

Die Wirkung des Athmens besteht daher nicht bloß in der Farbenänderung, was nur ein Schein wäre, auch nicht bloß in der Aenderung der materiellen Stoffe, was bloß chemische Producte geben könnte; sondern in einer gänzlichen Entgegensetzung der lungenartigen oder arteriösen Theile des Leibes gegen alle anderen Theile, sie mögen aus was immer für Stoffen zusammengesetzt seyn, wodurch ein nie ruhendes Wechselspiel zwischen allen Organen und ihren innersten Theilen unterhalten wird.

c. Dieser Gegensatz entspricht ferner demselben, der zwischen Sonne und Planeten oder zwischen Licht und Materie sich offenbart, und wodurch der Zusammenhang des Sonnensystems, die Bewegung seiner Planeten in ihrem Lauf und in ihrer Umwälzung, ihr Wechsel von Tag und Nacht, von Wärme und Kälte, von Sprossen und Verwelken, kurz alles, was wir Lebens-Erscheinungen der Welt nennen, vermittelt wird. Die Lunge bildet daher zwar einen Pol des organischen Leibes, und zwar den Zink- oder positiven Pol, der aber im Mittelpuncte liegt und von dem aus Strahlen nach allen peripherischen Puncten des negativen Leibes durch die Arterien laufen. Die Lunge ist das Lebens-Centrum des Leibes in vegetativer Hinsicht, wie die Atmosphäre das Lebensprincip für den Planeten, dessen

Vegetation und Animalisation ist. Ursprünglich umgab auch das Athemsystem wie eine Atmosphäre den ganzen Leib, nehmlich in der Haut und großentheils noch in der Vertheilung der Kiemen, welche entweder den Leib wie eine Röhre umgeben bey den Schnecken, wie Blätter bey den Muscheln, wie Büschelreihen bey vielen Würmern und Schnecken. Nur allmählich hat die Haut ihre Athemverrichtung verloren, indem diejenigen ihrer Theile, welche dem Kopfe, also dem thätigeren Ende der Systeme näher lagen, sich ebenfalls kräftiger entwickelten und das Geschäft der Oxydation allein übernahmen, während sie der übrigen Haut nur die andere Hälfte des Athmens, nehmlich die Ausdünstung überließen.

III.) Verrichtungen des Gefäßsystems.

In diesem Abschnitt sind zu betrachten die Einsaugung, Blutbereitung, und die Scheidung desselben durch Ausdünstung, Absonderung und Ernährung.

1. Einsaugung.

Der in den Därmen befindliche Nahrungssaft besteht aus indifferenten, d. h. weder positiven noch negativen Stoffen und tritt mithin, einem positiven Körper gegenüber, in den basischen oder negativen Zustand. Entgegengesetzte Stoffe aber ziehen sich an und es muß daher, da der Nahrungssaft mit den Lungen durch die Saugadern in Verbindung steht, entweder die Lunge dem Darm oder dieser sich jener nähern. Da nun keines von beiden von der Stelle kann, eben so wenig als die Zink- und Silberplatte; so muß die Flüssigkeit sich von einem zum andern begeben. Es strömt daher der Nahrungssaft aus dem Darme zur Lunge nach den Gesetzen des galvanischen oder electrischen Processes.

a. Man hat allerley ersonnen, um zu erklären, warum der Milchsaft von den Saugadern aufgenommen und zu den Lungen geführt werde. Einige glaubten, es geschähe durch die Anziehung, wie sie in den Haarröhrchen stattfinde; allein dann wäre weder abzusehen, warum der Milchsaft gerade nach den Lungen und nicht auch umgekehrt strömte, noch viel weniger, wie er

aus der oberen Mündung des Milchbrustgangs heraus kommen könnte.

Andere meynten, die Milchsaftgefäße hätten in der Darmwand Oeffnungen wie Mäuler, welche den Nahrungssaft verschluckten, der also wie die Speisen durch die Speiseröhre fortgegeschafft würde. Allein in den Saugadern gibt es keine Muskelhaut; Mündungen an ihren Enden kann man selbst nicht durchs Microscop entdecken; und endlich wäre nicht zu begreifen, warum sie nicht den flüssigen Koth eben so einsögen, wie den Nahrungssaft. In dieser Noth ist man sogar darauf gefallen, den Saugadern eigenthümliche Gefühle, gleichsam Geschmäcke zuzuschreiben, vermöge deren sie gewisse Appetite hätten nach dieser oder jener Speise und sich daher dieselbe auswählten. Dadurch wäre freylich begreiflich gemacht, warum ihnen der Koth nicht schmeckte; allein es wäre begreiflich nur durch ein Unbegreifliches. Alle diese Ansichten entstanden in einer Zeit, wo die Physiologie den Leib bloß als eine Maschine betrachtete und sich damit begnügte, die organischen Vorgänge bloß nach ihren augenfälligen Erscheinungen darzustellen. So war das Verdauungsorgan nichts anders als eine Reib- und Kochmaschine; das Athmen eine Luftpumpe und eine Kühlanstalt; der Kreislauf eine Wasserpumpe; die Muskelbewegung eine Spritzmaschine; die Nervenwirkung deßgleichen oder ein Saitenspiel u. s. w. Diese Spielereyen nannte man Physiologie noch vor wenigen Jahren, und manche spielen sie sogar noch ab.

b. Der Grund warum der Koth nicht eingesogen wird, ist nun sehr einfach: er steht in der Bedeutung des Sauren und ist mithin der Lunge gleichnamig; gleichnamige Pole stoßen sich aber ab. Und so ist also in letzter Instanz selbst die Lunge Ursache von der Auswerfung des Kothes.

c. Was von den Milchsaftgefäßen des Gekröses gilt, muß auf alle Lymphgefäße ausgedehnt werden; denn es stehen alle im Gegensatz mit der Lunge und müssen daher ihrem Zuge folgen. Die Wirkung der Lunge wird übrigens verstärkt durch die Lymphdrüsen, welchen diese Gefäße überall begegnen und die aus einem dichten Geflechte von Arterien bestehen, welche die Lymphe schon unterwegs oxydieren. Sie sind mithin die Lungen oder Kiemen des

Saugadersystems, das nun von Strecke zu Strecke in Spannung kommt, wodurch sein Innhalt fortbewegt wird.

Der Strom des Nahrungssaftes geht nach dem Gesagten wegen der Lunge nach oben, und mithin kann auch nicht das Herz Ursache desselben seyn, obschon man es ebenfalls als eine Pumpmaschine in den Leib gestellt hat. In der Lunge angekommen verbindet sich der flüssige Nahrungssaft mit Luft, ändert einen Theil seines Eyweißes in Faserstoff um, läßt das übrige Eyweiß zu Kügelchen gerinnen und sein Eisen durch Phosphorsäure röthen; er ist nun arteriöses Blut, verbunden mit dem aus dem Leibe gekommenen venösen, welches ebenfalls in der Lunge wieder in arteriöses verwandelt worden ist.

Dieses Blut ist aber ein Oxyd und mithin der Lunge gleichnamig; es wird also abgestoßen und strömt nun durchs linke Herz und die Arterien an alle Enden des Leibes so weit, bis es seine Positivität verliert und indifferent oder neutral wird.

2. Ausscheidung.

Nun ist das Band, welches die Stoffe zusammenhielt, gelößt und sie dringen daher im Haargefäßsystem überall heraus, indem sie dem Einsaugungsvermögen der Gewebe folgen. Die Producte sind nach den Orten, nach den Systemen und Organen nothwendig verschieden.

a. Ausdünstung.

An allen Oberflächen erfolgt die Ausdünstung, also eine luftförmige, wässerige Absonderung, welche überall mehr oder weniger Schleim enthält.

1) An der Haut, wo die Haargefäße und die Gewebe mit der Luft, also mit einem Trockenen in Berührung kommen, schwitzt bloß Wasser aus, der Schweiß, und der Schleim schlägt sich als Färbestoff nieder, dieses vorzüglich durch den desoxydierenden Einfluß des Lichts.

2) Auf den inneren, bloß feuchten Oberflächen, wie am Bauch- und Brustfell, dünstet ebenfalls Wasser aus, aber ohne Niederschlag, weil Luft und Licht fehlen. Dieser Dunst oder der innere Schweiß behält ziemlich unverändert etwas Eyweiß aus

dem Blute, und man vergleicht ihn daher mit dem Blutwasser oder Serum, daher man dergleichen Häute seröse Häute nennt.

3) Auf den Oberflächen, welche beständig im Wasser schwimmen, wie der Darmcanal, die Mund- und Nasenhöhle, wird mehr vester Innhalt aus dem Blute ausgeschieden und auch mehr verändert in eine eigenthümliche Substanz, welche man Schleim nennt, der indessen noch unverkennbar seinen Ursprung aus dem Eyweiß an sich trägt. Solche Häute nennt man daher Schleimhäute, welche als Wasserhäute schlaffer als die anderen sind und sich in Falten schlagen. Die Ausdünstung ist also eine Luft-Bildung.

b. Absonderung.

An denjenigen hohlen Flächen, welche sich gefäßartig verdünnen und verschlingen, mithin einen eigenthümlichen Bau haben, schwitzen auch eigenthümliche Stoffe aus; so in der Leber die Galle, in den Nieren der Harn, in den Speicheldrüsen der Speichel, in den Milchdrüsen die Milch, in den Roogensäcken die Eyer, in den Milchsäcken der Milch.

a. Die Hauptschwierigkeit, welche sich hier erhebt, ist vorzüglich die Art und Weise, wie diese Bluttheile aus den Arterien, die überall geschlossene Wände sind, herauskommen. Man hat hier wieder eben so viele sonderbare Hypothesen ersonnen, wie beym Aufsaugen der Lymphgefäße. Bald sollten die Arterien an ihren Enden Mündungen haben, wie die Saugadern; bald sollten sie kleine Röhrchen abgeben, aus welchen die Stoffe hervorkämen. Diese Mündungen sollten bald mit den Enden oder vielmehr Anfängen der Ausführungs-Canälchen verfließen und ein fortlaufendes Gefäß bilden; bald sollten sie ihre Wände durchbohren und den besonderen Saft ausgießer. Allein von alledem zeigt die Beobachtung nichts, wohl aber, daß die Injectionsmasse an manchen Stellen wie ein feiner Thau aus den Wänden der Gefäße schwitzt und auch auf der innern Oberfläche der Ausführungs-Canäle sich zeigt. Die Ausschwitzung geschieht daher durch sogenannte unorganische Poren, welche sich in allen Häuten und in allen Geweben finden; und die Absonderung geschieht in den Wänden der Ausführungs-Canälchen auf dieselbe Weise, wie auf den großen Häuten. Auch zeigt sich das Gefäßnetz um

die feinsten Canälchen herumgelegt, wie um die weitesten, z. B. um den Darm, und diese Netze laufen ununterbrochen von dem weiten Ausführungscanal bis zu seinen dünnsten Enden. Die Ausschwitzung und die Absonderung eigenthümlicher Stoffe beruht daher auf einem und demselben Bau und ist ein und derselbe Vorgang. Es ist alles nur Hautausdünstung, alles nur Schweiß.

b. Die Eyerstöcke sind im Grunde nichts anders, als die letzten sehr stark angeschwollenen Arterien-Enden, in welchen der Hauptinnhalt des Blutes, nehmlich das Eyweiß, gleichsam sich versetzt oder stockt und so als Dotter erscheint. Die durch die Ausdehnung sehr dünn gewordene Arterienhaut platzt endlich und läßt den Dotter fallen. Hier sehen wir also das Blut so zu sagen in Masse auf eine organische Weise gerinnen und sich absondern.

Dieses ist in kurzen Worten, was man in der Physiologie Absonderung oder Secretion nennt. Sie ist also eine Wasserbildung.

c. Ernährung.

Es gibt aber noch eine andere Reihe von Ausscheidungen aus dem Gefäßsystem, welche nicht in Dunst oder Flüssigkeit übergehen, sondern veste Gestalten bilden. Das ist die Ernährung, welche mithin der Erdbildung entspricht.

Es ist kein Grund vorhanden anzunehmen, daß sie auf eine andere Weise vor sich gehe, als die flüssige und dunstartige Ausscheidung. Der Unterschied liegt nur in der Dichtigkeit und in der besonderen Vertheilung der Stoffe, welche übrigens dieselben sind, wie in den luftigen und flüssigen Ausscheidungen. Man könnte also sagen, die Ernährung sey nur eine Ausdünstung ohne Wasser.

Irgendwo müssen die vesten Bestandtheile des Blutes sich absetzen; und da, wo sich das Eyweiß absetzt, ist eben das Eyweißorgan; wo sich der Faserstoff absetzt, das Faserstofforgan; wo die Gallert, das Gallert-, und wo die Kalkerde, das Kalkorgan.

1) In der Achse des thierischen Leibes setzt sich die Kalkerde ab und wird Knochensystem, nach dem Laufe der Arterien, also, wo die Quelle der Oxydation strömt.

2) Um diese Erdachse setzt sich das Eisen mit seinem Faserstoff ab, also ein schwächerer Grad von Oxydation, so daß sich Knochen und Muskeln zu einander verhalten, wie Positives zu Negativem, oder wie Lunge zu Arterie, aber wie erstarrte Lunge, wie Luftröhrenringe zu gefilzten Arterien, also wie Zink zu Kupfer.

3) In der Höhle dieser zwey Gebilde oder in ihrem Indifferenzpunct setzt sich ein neutraler Stoff ab, nehmlich das Eyweiß als Nervenmasse, welche sich mithin zum Bewegungssystem verhält, wie die feuchte Pappe zu den Metallplatten.

4) Vor diesen animalen Systemen ist alles vegetativer Leib; es setzt sich daher hier derjenige Stoff aus dem Blute ab, welcher die größte Aehnlichkeit mit dem Schleim hat, welcher nur der animalisierte Schleim ist, nehmlich die Gallert. Diese ist der allgemeine, indifferente Stoff, gleichsam das organische Wasser, woraus alle anderen thierischen Stoffe sich bilden. Alles, was Haut heißt, Därme, Lunge und Adern sind nur geronnene Gallert.

Der Ernährungsproceß zerfällt also in 4 specifische Abtheilungen nach den vier Hauptstoffen des Bluts und nach den vier Hauptsystemen des Leibes, die mithin nichts anderes sind als zerfallenes und dadurch geronnenes Blut, dessen Wasser als Schweiß, Harn und Schleim davon geht.

4) Frägt man nun, warum denn grade hier Gallert abgesetzt wird, dort Eyweiß u. s. f.; so glauben wir folgende Antwort geben zu können:

Diese Absetzungen geschehen sowohl nach dem Gesetze der Aehnlichkeit als des Gegensatzes; die Aehnlichkeit ist der Anfang, der Gegensatz das Ende.

a. Derjenige Stoff nun, welcher dem Wasser am nächsten steht, in sofern er der auflöslichste ist, begleitet es nothwendig am längsten. Beide aber stehen dem unorganischen am nächsten und mithin auch den vegetativen Systemen. Wo daher am meisten Wasser ausgeschieden wird, da bleibt nothwendig die Gallert zurück, und diese ist der Hautleib.

b. Wasser, Gallert, Haut sind aber das Indifferente oder Neutrale, und folglich muß ihnen unter den höheren Stoffen wieder der neutrale gegenüber abgesetzt werden; dieser aber ist das

Eyweiß, das also einen höheren Gallertleib hinter dem niederen bildet. So haben also das Nerven- und das Hautsystem ihre verhältnißmäßige Lage zu einander gefunden.

c. Durch höhere Oxydation bilden sich höhere Gegensätze aus, welche sich zwischen die 2 ersten Systeme einschieben und beide umgeben. Die Wirbelsäule liegt zwischen dem Nervensystem und dem Hautsystem, umgibt aber durch seine Bögen beide. Das Muskelsystem liegt eben da und vertheilt sich auf dieselbe Weise, aber auswendig, schon deßhalb, weil die Knochen als Niederschlag die Mitte einnehmen müssen.

Durch schwache Oxydation, oder durch einen schwachen Gegensatz, kann das indifferente Blut nur in Gallert und Eyweiß geschieden werden, durch übermäßige Oxydation aber, wobey es zu entschiedenen Oxyden kommt, auch in erstarrende Kalkerde und leicht gerinnbaren Faserstoff. Die verschiedenen Bestandtheile und die verschiedene Lage der 4 Hauptsysteme sind demnach Producte der verschiedenen Oxydation und der verschiedenen Theilung ihrer Absetzung. Man kann daher nicht sagen, daß das Eyweiß des Hirns sein Gleiches, nehmlich das Eyweiß des Blutes anziehe, die Knochen die Kalkerde u. s. w.; sondern diese Stoffe fallen fortwährend da nieder, wo sie ursprünglich niedergefallen sind, und erhalten daher beständig ihr Organ in derselben Größe, nicht durch Anziehung, sondern durch Abstoßung, weil sie durch die Lungen dahin getrieben werden.

Es besteht daher zwischen der Lunge und einem jeden System und zuletzt auch jedem Organ ein besonderer, d. h. specifischer Gegensatz, durch welchen ohne Zweifel sogleich zu den Häuten gallertreicheres Blut, zu dem Hirn eyweißreicheres, zu den Muskeln faserstoffreicheres und zu den Knochen kalkreicheres strömt. Das Blut kann daher nicht in allen Theilen des Leibes gleich seyn, und es ist also nicht ganz gleichgültig, wo bey gewissen Krankheiten zur Ader gelassen wird. Hieraus ist auch allein begreiflich, daß man gewisse Stoffe im Harn gefunden hat, aber nicht im Blute. Sie gehen ohne Zweifel graden Wegs zu den Nieren, ohne vorher durch die Arme oder durch die Füße zu laufen.

3. Kreislauf.

Sind nun die Stoffe aus dem Blute ausgeschieden, so wird es wieder dunkelroth, enthält zwar noch die alten Blutbestandtheile, aber weniger Blutkügelchen und weniger Faserstoff. Es heißt nun venöses Blut.

Da es nun zum Theil wieder dem Nahrungssaft ähnlich geworden und desoxydiert ist, so wird es den Leibesenden gleichnamig und tritt wieder mit der Lunge in Gegensatz; daher es von jenen abgestoßen, von dieser angezogen wird, wie der Nahrungssaft. Das ist der Kreislauf.

a. Die letzten Arterienzweige verlieren sich nicht in den Geweben, sondern kehren unmittelbar um und verwandeln sich in Venen. Das kann man an vielen Stellen des Leibes ganz deutlich sehen, besonders an dünnen, durchsichtigen Häuten, wie in der Schwimmhaut der Frösche, in der Lunge der Molche, vorzüglich aber in den durchsichtigen Schwänzen der Kaulquappen, der jungen Fische und in ihren Kiemen.

Auch spricht, wenn es obiger Augenschein nicht bewiese, die Schnelligkeit des Blutlaufes für eine solche unmittelbare Verbindung. Würden nehmlich die Arterien sich in die Gewebe verlieren und ihr Blut ganz an sie abgeben; würden ferner die Venen, wie die Lymphgefäße, mit freyen Enden in den Geweben entstehen; würden endlich die Stoffe der Gewebe sich durch einen chemischen Proceß wieder auflösen und zu Blut werden, das nun erst durch die Venen eingesogen werden könnte; so wäre die Schnelligkeit des Blutstroms nicht zu begreifen. Unterdrückt man nehmlich eine freyliegende Arterie, wie z. B. die Achselarterie, so kann man mit freyem Auge sehen, wie schnell sich die Venen auf dem Arme entleeren.

Man hat durch ähnliche Versuche, Beobachtungen und Ausmessung des Herzens und der großen Arterien gefunden, daß das Blut in 3 Minuten einmal im ganzen Leibe herum kommt. Das Herz hält nehmlich ungefähr zwey Unzen Blut, welche in der Aorta acht Zoll einnehmen. Rechnet man in der Minute 75 Pulsschläge, so strömt also das Blut in dieser Zeit 8. 75=600 Z.=50 Fuß. Nun schlägt man die Länge der Gefäße mit allen ihren Windungen auf 150 Fuß an; folglich kommt die ganze Blutmasse von

28 Pfund in 3 Minuten im ganze Leibe herum, d. h. wieder ins Herz zurück; in einer Stunde also 20mal, folglich in 24 Stunden 480mal, im Jahr also 175,200mal und in einem ganzen Leben von 80 Jahren über 14 Millionenmal.

Indessen gibt es viele Gewebe, welche so dick und dicht sind, daß man die Uebergänge der Gefäße in einander weder durch das Microscop noch Injectionen sichtbar machen kann. In den Lungen aber überziehen beide Gefäßarten die dünnen Bläschenwände so offenbar, daß das Blut schon deßhalb sich nicht in die Gewebe verwandeln könnte; auch ist daselbst der Blutlauf so rasch, daß an eine Erstarrung nicht zu denken ist. Das Venenblut geht hier eben so unmittelbar in die Arterien über, wie an den Leibesenden das Arterienblut in die Venen.

b. Der Blutlauf ist mithin im Menschen ein Kreislauf, und das ist er in allen Thieren, worinn wirkliche Blutgefäße vorkommen. Das läßt sich außer dem Augenschein noch beweisen durch Unterbindung der Arterien, welche sodann am Stamme anschwellen und an den Zweigen leer werden; durch Unterbindung der Venen, welche diese Erscheinungen umgekehrt zeigen. Es gibt übrigens noch andere Beweise für den Kreislauf; allein es ist unnöthig, dieselben anzuführen, da in unserer Zeit kein Zweifel mehr darüber bestehen kann.

c. Man betrachtet allgemein das Herz als das Organ, welches das Blut in Bewegung setzt, und es ist auch wohl kein Zweifel, daß seine Zusammenziehungen dasselbe kräftig forttreiben. Allein es wurde schon lang eingesehen, daß dieser Trieb nicht bis in die Haargefäße reichen könne, theils weil sie sonst alle zerreißen müßten, theils auch, weil dieselben so zahlreich sind, daß ihr Lichtes viel mehr Blut fassen kann, als die Aorta, wodurch der Trieb ebenfalls aufgehoben wird. Endlich sieht man sehr häufig die Blutkügelchen in den Haargefäßen zurücklaufen und wieder umkehren, als wenn sie irgendwo einen Ausgang suchen wollten. Alles dieses verträgt sich nicht mit Mechanismus. Auch hat man die Kraft des Herzens, welche nöthig wäre, um das Blut durch den ganzen Leib zu treiben, so unmäßig hoch angeschlagen, daß diese Berechnung wirklich lächerlich wird, be-

sonders wenn man von einer Wirkung reden hört, die 1000 Centner übersteigen soll.

Ist das Herz gleich ein Beförderungsmittel des Kreislaufs, so ist es doch so wenig die Ursache desselben, als es vielmehr in seinen Bewegungen die Folge vom Kreislaufe selbst ist: d. h. die Ursache, welche das Blut bewegt, bewegt auch das Herz. Dieses zieht sich nehmlich nur zusammen durch den Reiz des arteriösen Blutes, welches durch die Kranzadern zu seinen Muskelfasern läuft, keineswegs durch die Blutmasse, die in seine Höhle kommt und aus derselben wieder fortgetrieben wird. Man kann sich dieses Blut als einen geronnenen Pfropf im Herzen denken; es würde sich dennoch zusammenziehen und ihn forttreiben, was auch hundertfältige Versuche schon gelehrt haben; die Herzhöhlen können auch ganz leer seyn und dennoch zieht es sich zusammen, so lang nehmlich als Blut in seinen Kranzarterien ist. Nun strömt aber das Blut aus den Lungen durch die Lungenvenen ins Herz ohne irgend einen Stoß; es müßte daher auch weiter strömen können, wenn kein Herz vorhanden wäre, und das ist allerdings bey einer Menge von Thieren der Fall, namentlich bey den Würmern, wo sich selten ein Herz findet. Beym Blutegel strömt das Blut nach allen Theilen und selbst von einer Seite zur anderen hin und her, was man sogar durch die Haut beobachten kann. Diese Bewegung ist so sonderbar, daß man nicht einsieht, woher sie kommt. Kann man aber auch die Ursache nicht mit Augen sehen, so kann man sie doch sehr wohl mit dem Geiste erkennen, so wie man auch in der galvanischen Säule die Ursache der Bewegung nicht sieht und dennoch kennt. Es ist der Gegensatz zwischen Kiemen oder Lungen und Leib, und es würde daher das Blut auch in den Gefäßen rinnen, selbst wenn sie beinerne oder silberne Röhren wären. Der Kreislauf und aller Saftlauf beruht auf dynamischen Kräften, nicht auf mechanischen.

B. Verrichtungen der animalen Systeme.

Die animalen Systeme befassen sich nicht mehr mit Schiedungen und Hervorbringungen von Materien, sondern nur mit

der Darstellung immaterieller oder geistiger Handlungen. Sie handeln nur, wirken auf andere Systeme und veranlassen diese zu Hervorbringungen, bringen aber nicht selbst etwas hervor. Das ergibt sich auch aus ihrem Bau; sie sind nicht mehr hohl und umschließen keine fremdartige, bewegliche oder zersetzbare Materie, sondern ihr Lichtes ist von ihrer eigenen Masse ausgefüllt, oder sie enthalten nur sich selbst.

a. Verrichtungen des Knochensystems.

1) In den Knochen ist die Verrichtung so zu sagen abgestorben oder hat sich in Gestalt verwandelt, wie der chemische Proceß bey den Crystallen. Was daher die Mineralien oder die Gebirgsformationen für den Planeten sind, das sind die Knochen für den Leib, das Tragende und Gestaltgebende. Im Planeten ist aber das erstarrte Erdige das Ueberwiegende und beherrscht demnach Wasser und Luft, indem es sie in seiner Bewegung um die Achse und um die Sonne mit fortreißt. Im organischen Leibe ist alles Unorganische und selbst das Pflanzenartige vom Animalischen unterjocht, und daher gehorcht das Knochensystem seinen zwey höheren Systemen, nehmlich den Muskeln und Nerven, die sich zu ihm wie Wasser und Luft zur Erde verhalten. Es ist also der gestaltete oder crystallisierte Träger, der Erdkern des Leibes und dennoch beweglich, sowohl im Ganzen als in seinen Theilen, nehmlich in den Gelenken.

Es beruhen auf ihm, außer den Wirbelbewegungen, zwey Hauptbewegungen, die des Athmens und die Ortsbewegung des ganzen Leibes, jene durch die Rippen vermittelt, diese durch die Glieder. Bey Thieren, denen die Glieder fehlen, wie bey den Schlangen, ist fast der ganze Leib von Rippen umgeben, welche daher die Glieder bey der Ortsbewegung ersetzen.

Alle Knochen wirken nach der Natur des Hebels, und stoßen entweder wie ein Nußgelenk an einander wie die Wirbel, Hand- und Fußwurzel-Knochen, der Oberarm und Schenkel und die Finger; oder wie Winkelgelenke. Jene können drehende Bewegungen im Kreise vollbringen, diese aber nur in einer Ebene, wie der Ellenbogen, das Knie und die Fingerglieder. Der Unterkiefer hat etwas von beiden Gelenkarten.

Die Bewegung der Knochen folgt bloß der Einwirkung der Muskeln und zwar in ihrer mechanischen Verkürzung. Diese sind nahe am Drehpunct des Hebels, der immer ein einarmiger ist, mit ihren Sehnen angeheftet, ganz wider die mechanische Regel, nach welcher die Last leichter zu heben ist, je entfernter vom Drehpunct die Kraft angebracht wird. Dadurch werden aber drey Vortheile erreicht: schnelle Bewegung, geringe Verkürzung der Muskeln und schwache Verdickung der Glieder. Denn sollte z. B. ein Muskel fast vorn am Armgelenk eingefügt seyn, so würde er bey der Biegung die Haut so sehr in die Höhe heben, daß eine große dreyeckige Tafel entstände, woran sie die lange Seite, der Vorder- und Oberarm aber die kurzen Seiten vorstellten, und wodurch offenbar alle Bewegungen höchst unbeholfen ausfallen würden, auch das Niederhocken und das Tragen auf den Armen unmöglich wäre.

2) Die Bewegungen des Rückgraths geschehen vor-, rück- und seitwärts und also auch im Kreise, indem sich die Wirbelkörper ziemlich flach auf einander bewegen. Dasselbe gilt vom Kopf durch die Muskeln, welche rings um den Hals liegen. Die drey letzten Bewegungen des Rückgraths geschehen durch ähnlich liegende Muskeln dicht an den Wirbeln, die erste aber durch die Bauchmuskeln.

3) Die Brustbewegung beym Athmen geschieht durch Aufheben und Senken der Rippen, also durch Winkelbewegung mittels der Zwischenrippen-Muskeln, der Rippenheber und der Sägmuskeln.

4) Die Bewegung der Glieder vereinigt in sich die Drehbewegung des Nußgelenks an Schulter und Hüfte und in den Hand- und Fußwurzeln, und die Winkelbewegung in den übrigen Gelenken. Diese Bewegung ist daher eine Zusammensetzung aus der Rücken- und Brustbewegung, stellt mithin alle Bewegungen des Leibes wieder im Einzelnen dar, woraus sich der höhere Rang der Glieder von selbst ermessen läßt. Sie sind die allseitigen, mithin vollkommensten Bewegungs-Organe.

Man kann die Ortsbewegung in zwey Hauptclassen theilen, in solche, welche ohne Glieder geschieht, das Kriechen, und in die mit Gliedern. Bey der letzteren dient entweder der

Leib den Gliedern zur Stütze, wie beym Schwimmen; oder die Glieder tragen allein den Leib, wie beym Schreiten; oder beides ist vereinigt, wie beym Flug.

Ueberall bildet das Element, worauf sich das Thier bewegt, die Widerlage der Hebelbewegung.

a. Das Wasser trägt den Leib und widersteht den Schlägen des Schwanzes oder den Windungen des Leibes, wodurch er fortgeschafft wird. Die Brust- und Bauchflossen dienen mehr zur Haltung des Gleichgewichtes als zum Fortschreiten. Schneidet man sie auf einer Seite ab, so neigt sich der Leib dahin. Die senkrechten Flossen erschweren das Umfallen. Der Schwanz der Fische schlägt seitwärts, der der Wallfische dagegen von unten nach oben, daher die Delphinen zu überburzeln scheinen und deßhalb Tümmler heißen. Uebrigens wird der Leib der Fische vorzüglich durch die am Rücken liegende Schwimmblase in der Schwebe erhalten. Wollen sie sinken, so drücken sie dieselbe durch die Bauchmuskeln und durch eigene zusammen.

b. Beym Fluge wird zwar der Leib auch durch das Element getragen, allein nur mittelst der Schläge der Flügel, so daß beide, Leib wie Glieder, gleichviel zur Bewegung beytragen. Uebrigens dringt Luft bis in die Bauchhöhle und selbst in die meisten Knochen, wodurch der Leib erleichtert und erschwert werden kann, wie bey den Fischen. Stoßvögel treiben ohne Zweifel die Luft plötzlich aus.

c. Auf dem vesten Boden theilt sich dieselbe Bewegung vorzüglich in Leibes- und Gliedergang.

Das Kriechen hat einige Aehnlichkeit mit dem Schwimmen, indem der Leib bey Schlangen und Würmern Seitenwindungen macht, wodurch die am meisten ausgebogenen Schuppen oder Ringel sich am Boden vesthalten, und der schief vor ihnen liegende Leibestheil grad vorwärts geschoben, mithin in die kürzeste Linie gelegt wird.

Ein andermal zieht sich der Leib in sich zusammen, setzt sich hinten vest, streckt sich grad nach vorn, setzt sich daselbst auch vest und zieht den Leib nach, wodurch eine Art von Schritt gemacht wird, den man Spannenmessen nennt; so bey den Blutegeln und den Spannraupen.

Bey andern müssen die Füße den Leib über die Erde fortschieben, wie bey den Crocodilen. Es gibt blindschleichenartige Eydechsen mit so kurzen Füßen, daß sie doch nur wie Schlangen vorwärts kommen.

Erst bey den Fröschen, Vögeln und Säugthieren, bekommen die Glieder den Leib ganz in ihre Gewalt und das Fortschreiten ist eine ächte Hebelbewegung, wobey die Erde die Widerlage bildet.

Es ist schon bey den Muskeln bemerkt, daß Strecker und Beuger an den Füßen ihre Rolle tauschen, doch nirgends so auffallend wie beym Menschen. Da nun die Beuger kräftiger sind als die Strecker, so ist es auch begreiflich, warum man durch die Füße den Leib höher schnellen kann als durch die Hände.

Die vierfüßigen Thiere brauchen keine besondere Stellung anzunehmen, um das Gleichgewicht zu erhalten. Beym gewöhnlichen Schritt sind immer 3 Füße auf der Ebene, oder wenigstens zwey übers Kreuz, so daß sie dort gar nicht, hier nur auf einen dritten Fuß fallen könnten.

Die zweybeinigen Vögel setzen sich ins Gleichgewicht durch die Richtung ihres Leibes. Stehen die Füße ziemlich in der Mitte, so halten sie sich söhlig; stehen sie weit hinten, aufrecht, wie die Enten, oder schlagen den Hals auf den Rücken wie die Reiher. Das Hüpfen hat Aehnlichkeit mit dem Schwimmen der Delphine.

Der Mensch ist nicht zum vier- sondern zum zweyfüßigen Gang bestimmt, und zwar zum aufrechten, weil seine Füße ganz hinten liegen. Das beweist die senkrechte Richtung der Sohle aufs Schienbein, die Lage des Beckens in einer Flucht mit dem Rückgrath, die Einrichtung der Hände, welche mit dem Vorderarm keinen rechten Winkel bilden, die Schwäche und Ungleichheit der Finger, welche auf ihren Spitzen den Leib nicht tragen könnten, die Lage der Schulter ganz hinten auf dem Rücken, welche mithin durch das Gewicht des Leibes, statt an ihn angedrückt, von ihm abgerückt würde; endlich die völlige Umbiegung des Gesichts, wodurch die Augen bey der söhligen Lage eher rück- als vorwärts schauen könnten.

b. Verrichtungen des Muskelsystems.

1. Wirkung überhaupt.

Die Muskeln sind der active Theil der Bewegung und wirken offenbar auf die Knochen nur durch ihre eigene Zusammenziehung oder Verkürzung, nicht etwa durch Aufrollung wie ein Seil um eine Welle oder durch Versetzung des Anheftungspunctes, sey es oben oder unten, wie beym wiederholten Eingreifen der Drillinge in ein Rad u. s. w.

Die Hauptfrage hiebey ist nur, auf welche Weise sich die Muskeln verkürzen.

a. Auch hier hat man wieder allerley mechanische Hypothesen ersonnen. Die älteste ist, daß das Blut plötzlich in die Muskelgefäße einschieße und dadurch den Muskel verdicke, wodurch er nothwendig kürzer werden müßte. Es ist auch gewiß, daß bey Unterbindung einer Arterie so wenig der Muskel sich noch bewegt, als wenn man das Blut ausfließen läßt, wodurch die Nothwendigkeit desselben zur Bewegung ohne Zweifel dargethan ist. Allein man hat durch Messungen der Muskeln in Wasser gefunden, daß sie bey der Zusammenziehung keinen größeren Raum einnehmen als vorher, indem sie eben so viel an Länge verlieren, als an Dicke gewinnen, und daraus ebenfalls mit Recht geschlossen, daß während der Bewegung nicht mehr Blut in den Muskel strömt, als während der Ruhe.

Was aber die Sache entscheidet, das sind die galvanischen Versuche. Man kann nehmlich den Muskel ganz blutleer machen und dennoch zieht er sich zusammen, sobald man seine beiden Enden mit den Drähten der Säule verbindet.

b. Man ist daher von der mechanischen Hypothese abgegangen und hat die Sache auf chemischem Weg zu erklären gesucht. Es sollte nehmlich das Sauerstoffgas sich an jedem Kügelchen einer Muskelfaser mit etwas Kohlenstoff zu Kohlensäure verbinden, wodurch also unendlich viele kleine Lücken entständen und die entfernten Puncte durch die Kraft der Attraction oder Cohäsion sich einander näherten, wodurch allerdings Verkürzungen hervorgebracht würden. In dem Augenblick der Erschlaffung aber ließe die Kohlensäure ihren Kohlenstoff fahren, der nun wieder

an seine alte Stelle träte, wodurch die Länge des Muskels wieder hergestellt würde. Wie solche verwickelte Processe, von denen man überdieß kein Beyspiel im ganzen Organismus kennt, so schnell vor sich gehen sollten, wie es bey dem Wechsel der Bewegung nöthig ist, kann auf keine Weise eingesehen werden. Es bleibt daher nichts anderes übrig als bey der galvanischen Wirkung stehen zu bleiben; und diese erklärt auch die Erscheinung vollständig.

c. Wie ein ungleichnamig electrisiertes Korkkügelchen von einer geladenen Flasche angezogen und wann es gleichnamig geworden, wieder abgestoßen wird; so müssen auch die galvanisierten Kügelchen der Muskelfasern sich anziehen und abstoßen, wodurch Verkürzung und Verlängerung gegeben ist.

Das Arterienblut steht, wie wir schon wissen, auf der Seite des Zinks oder des positiven Pols, und wir begreifen daher, daß es der Muskelbewegung nothwendig ist. Allein es bildet nur die Hälfte oder vielmehr nur $^1/_3$ der galvanischen Säule, und es muß mithin noch der negative Pol und die indifferente feuchte Pappe gesucht werden. Die letzte kann nichts anderes als der Muskel selbst seyn; denn er spielt hier die Rolle des Passiven, des Beweglichen. Es frägt sich also nur, welches Organ die Rolle des negativen Pols übernimmt, um die Kette zu schließen.

Nun haben aber Versuche hinlänglich gelehrt, daß der Muskelleib sich zusammenzieht, wenn man den einen galvanischen Draht an den Muskel, den andern weit davon an denjenigen Nerven bringt, welcher in den Muskel läuft. Ferner hört alle Bewegung auf, wenn der Nerve unterbunden oder durchschnitten wird, folglich ganz so wie bey der Arterie. Er ist mithin das zweyte Element in der Muskelbewegung, und da das Arterienblut als ein Oxyd auf der sauren oder positiven Seite liegt, so kommt schon dadurch allein der Nerve auf die negative oder basische Seite, wenn auch seine Substanz es nicht verriethe. Der Nerve übernimmt mithin bey der Muskelbewegung die Stelle des Silberpols, die Arterie des Zinkpols, und der Muskel der feuchten Pappe.

Die Muskelbewegung geschieht also nach denselben Gesetzen, wie der Kreislauf. Wie könnte es auch anders seyn, da in bei-

den völlig dasselbe geschieht und die gleichen Elemente vorhanden sind. Das Blut ist der flüssige Muskel zwischen Lunge und Leib, und der Muskel ist das geronnene Blut zwischen Arterie und Nerve, welche der Lunge und dem Leibe entsprechen.

d. Nur eine Frage bleibt noch zu lösen übrig: warum die Muskeln sich nicht unaufhörlich bewegen, wie das Blut und das Herz, da sie doch immer mit Arterien und Nerven verbunden sind; kurz auf welche Weise willkührliche Bewegung möglich wird.

Da das Blut beständig einströmt und zum Behuf der Ernährung auch nicht unterbrochen werden kann, so kann der Grund der Muskelruhe nur im Nerven liegen, welcher mithin während dieser Zeit in einem Zustande sich befinden muß, der nicht auf den Muskel wirkt. Er wird aber nur dann einen Einfluß auf den Muskel haben, wann er gleichfalls indifferent ist, oder wann er sich nicht negativ zur Arterie verhält; woraus hervorgeht, daß das Nervensystem bald negativ, bald indifferent seyn könne. Da nun die Ruhe der gewöhnliche Zustand des willkürlichen Muskelsystems ist, so müssen die Nerven auch in ihrem gewöhnlichen Zustande indifferent seyn und daher nur unter gewissen Verhältnissen negativ werden. Davon bey den Verrichtungen dieses Systems.

Es gibt indessen gewisse Muskeln, welche immer zusammengezogen sind und nur zu Zeiten erschlaffen, wie die Schließmuskeln aller Art, namentlich die Lippen.

Die Schließung der beiden Magenausgänge während der Verdauung zeigt uns, daß sie durch fortwährenden Reiz hervorgebracht werde und nur dann nachlasse, wann der Speisebrey mild und gleichartig, also reizlos geworden ist. Die Schließmuskeln müssen daher immer im Reizzustande beharren oder, was dasselbe ist, ihre Nerven müssen fortdauernd sich negativ zu ihnen verhalten. Das kommt ohne Zweifel daher, daß diese Schließmuskeln noch dem vegetativen System angehören und kaum anfangen, sich den Nerven des animalen Systems zu unterwerfen.

2. Wirkungen insbesondere.

Die willkührlichen Bewegungen theilen sich in drey Classen:

a) Animale, ohne allen andern Zweck, wie die des Rumpfes und der Glieder.

b) Vegetative, welche den niederen Verrichtungen dienen, wie Athmen und Verdauen.

c) Geistige, welche höhere Zwecke haben, wie die Sprache.

Jede zerfällt wieder in drey Bewegungsarten.

a. Animale Bewegungen.

1) Die Wirbel- oder allgemeine Rumpfbewegung.
2) Kopfbewegung.
3) Gliederbewegung.

b. Vegetative Bewegungen.

4) Athembewegung.
5) Kauen.
6) Schlucken.

c. Geistige Bewegungen.

7) Mienenspiel.
8) Stimme.
9) Sprache.

a. Animale Bewegungen.

1) Welche Muskeln den Rumpf strecken, biegen und wenden, ist schon gelegentlich bemerkt. Wir wollen daher nur die kleineren Theile des Leibes betrachten.

2) Kopfbewegungen.

Sind ebenfalls gelegentlich angezeigt worden.

3) Gliederbewegung.

a. Die armbewegenden Muskeln theilen sich in Schulter-, Oberarm-, Vorderarm-, Hand- und Fingermuskeln, je nachdem sie einen dieser Theile bewegen oder mit ihren Sehnen daran bevestigt sind.

Die Schulter wird

1) rückwärts gezogen durch den Kappenmuskel,

2) aufwärts durch die Rautenmuskeln und den Schulterheber beym Achselzucken und beym tiefen Athemholen,

3) vorwärts durch den kleinen Brustmuskel und den vorderen Sägmuskel,

4) abwärts durch den breiten Rücken- und den großen

Brustmuskel, mittelbar durch den Oberarm; sie bilden die beiden Seitenwände der Achselhöhle.

Der Oberarm wird

1) aufgehoben vorzüglich durch den Deltamuskel.

2) rückwärts gezogen durch den schon genannten breiten Rückenmuskel,

3) auswärts gerollt durch den Ober- und Untergrathmuskel des Schulterblatts und durch den kleinen runden Armmuskel,

4) an den Leib gezogen durch den großen Brustmuskel und den Hakenmuskel,

5) einwärts gerollt durch den Unterschulterblatt-Muskel und den großen runden Armmuskel.

Der Vorderarm wird

1) gestreckt durch den dreyköpfigen Arm- und den Knorrenmuskel,

2) gebogen durch den zweyköpfigen und den inneren Armmuskel,

3) dargereicht wird er, indem die hohle Hand vorwärts oder nach oben gedreht wird, durch den langen und kurzen Aufwender, beide vom Oberarm,

4) abgewendet, so daß der Rücken der Hand nach vorn oder oben kommt, wobey die Speiche sich kreuzweise über die Elle legt, durch den viereckigen und den runden Abwender, jener vom Oberarm, dieser von der Elle.

Die Hand wird

1) gestreckt durch den langen und kurzen äußeren Speichenmuskel, und den äußeren Ellenmuskel, alle vom Oberarm,

2) gebogen durch den inneren Speichenmuskel, und den inneren Ellenmuskel, beide ebendaher.

Die Finger

werden durch lange und kurze Muskeln gebogen und gestreckt; jene entspringen schon am Ober- und Vorderarm, diese dagegen erst an der Handwurzel und Mittelhand.

Jeder Finger hat seine eigenen Muskeln; es gibt aber auch gemeinschaftliche, welche alle Finger mit Ausnahme des Daumens biegen und strecken.

1) Strecker.

Die vier Finger haben einen gemeinschaftlichen Strecker, der vom Oberarm entspringt.

Ebenso der des Ohrfingers.

Der Daumen hat einen langen und kurzen Strecker von der Elle.

Der Zeigfinger hat auch einen ebendaher; der Mittel- und Ringfinger haben keinen.

2) Beuger.

Nur der gemeinschaftliche durchbohrte Beuger der 4 Finger kommt vom Oberarm; der durchbohrende entspringt von der Elle.

Der lange Beuger des Daumens von der Speiche; der durchbohrende entspringt von der Handwurzel.

Der Zeig-, Mittel- und Ringfinger haben keinen eigenen Beuger. Ihre Stelle vertreten die 4 sogenannten Spuhlmuskeln, welche alle zum ersten Gliede gehen, und von den entsprechenden Sehnen des durchbohrten Muskels kommen; auch der Ohrfinger hat einen.

Ueberdieß hat er einen eigenen, der vom Hakenbein entspringt und sich ans erste Glied heftet.

3) Abzieher.

Abgezogen wird der Daumen durch den langen Abzieher, auswendig von der Mitte der Elle und Speiche; ferner durch den kurzen unten von der Wurzel ans erste Glied.

Die der vier anderen Finger sind die 5 äußeren Zwischenknochen-Muskeln auf dem Handrücken, welche sich je an zwey Mittelhandknochen setzen, zum ersten Fingergelenk gehen und alle Finger ausspreitzen; der des Zeigfingers kommt vorzüglich vom Mittelknochen des Daumens, der des Mittelfingers von dem des Zeigfingers und ein anderer von dem des Ringfingers, und dessen Muskel vom Mittelhandknochen des Ohrfingers.

Der kleine Finger hat dagegen einen eigenen Abzieher vom Erbsenbein ans erste Glied.

4) Anzieher.

Der eigene Anzieher des Daumens unten von der Wurzel ans erste Glied; er wird dadurch in die hohle Hand gelegt.

Er hat noch einen eigenen Gegensteller unten von der Wurzel zum Mittelhandknochen.

Die 3 Anzieher der anderen Finger sind die inneren Zwischenknochen-Muskeln, welche je von einem Mittelhandknochen zu dessen erstem Fingerglied gehen. Sie drücken alle Finger an einander.

Der kleine Finger hat überdieß einen eigenen Anzieher, von der Wurzel zu seinem Mittelhandknochen; er hilft die hohle Hand bilden und entspricht dem Gegensteller des Daumens.

b. Die Muskeln des Fußes.

Was oben die Schultermuskeln sind, das sind unten die Hüftmuskeln. Da aber die Hüftbeine vest mit dem Kreuzbein verwachsen sind und daher keine Bewegung erlauben, so wirken die Muskeln umgekehrt; statt nehmlich, daß die Schulter hin und hergezogen wird, bleibt hier das Becken stehen und es wird der Rücken in den Lendenwirbeln hin und hergezogen.

Die Muskeln, welche sich auf diese Weise ans Becken heften, sind der breite und lange Rückenmuskel, der viereckige Lendenmuskel, ein Muskel zu den Endwirbeln, und alle Bauchmuskeln.

Die Schenkelmuskeln bewegen den Schenkel nach allen Richtungen.

1) Auswärts gezogen wird er durch den großen, mittleren und kleinen Gesäßmuskel, und den viereckigen Schenkelmuskel;

2) Auswärts gerollt wird er durch 5 kleinere Muskeln, die Zwillings-, den birnförmigen und die 2 Hüftlochmuskeln.

3) Aufwärts gezogen wird er vorzüglich durch den großen und kleinen Lendenmuskel und durch den inneren Hüftbeinmuskel.

4) Einwärts wird er gezogen durch die sogenannten Anzieher, welche auch dreyköpfiger Muskel heißen, und durch den Kamm-Muskel.

Das Schienbein wird

1) gestreckt durch den graden, den äußeren, inneren und mittleren Schenkelmuskel.

2) Gebogen wird es durch den halbsehnigen und halbhäutigen Muskel, und zugleich etwas nach innen gedreht, durch den kurzen Kniekehlenmuskel; der 2köpfige wendet das Schienbein etwas nach außen.

3) Einwärts geschlagen wird das Schienbein, so daß sich beide Füße über einander kreuzen, durch den Schneider- und schlanken Muskel.

Wegen der eigenthümlichen Winkellage des Fußes bewirken hier die Beugmuskeln das Strecken, und die Streckmuskeln dagegen das Biegen; jene liegen hinten, diese vorn am Schienbein.

1) Der vorzüglichste hintere Muskel, welcher den Fuß streckt, ist der Zwillings-Wadenmuskel; ihm hilft der lange Sohlenmuskel.

2) Nach hinten und innen wird die Sohle gewendet durch den hinteren Schienbeinmuskel.

3) Nach hinten und außen durch den langen und kurzen Wadenbeinmuskel.

4) Aufwärts gebogen wird der Fuß (bey der Hand würde man es Strecken nennen) durch den vorderen Schienbeinmuskel.

Die Strecker der Zehen

theilen sich in gemeinschaftliche, welche an mehrere Zehen zugleich gehen, und in besondere, die nur eine Zehe bewegen.

1) Es gibt einen langen und kurzen gemeinschaftlichen Zehenstrecker, jener vom Schienbein, dieser vom Fersenbein.

Ebenso gibt es einen langen (durchbohrenden) und kurzen (durchbohrten) Zehenbeuger, jener vom Schien-, dieser vom Fersenbein.

2) Der eigene Strecker der großen Zehe vom Wadenbein; der lange Beuger ebendaher, der kurze von der Fußwurzel; der Abzieher deßgleichen, der Anzieher vom Mittelfußknochen.

3) Die Zeigzehe wird nach innen gegen die große Zehe gezogen durch den ersten äußeren Zwischenknochen-Muskel.

4) Die Mittelzehe wird nach innen gezogen, so wie die Ring- und Ohrzehe, durch die inneren Zwischenknochen-Muskeln; alle drey nach außen gezogen durch den 2ten, 3ten und 4ten äußeren Zwischenknochen-Muskel.

5) Die Ohrzehe wird gebogen durch einen eigenen Beuger von ihrem Mittelfußknochen, abgezogen durch den eigenen Abzieher vom Fersenbein.

Außerdem liegen noch zwischen den Mittelfußknochen die sogenannten Spuhlmuskeln und gehen ans erste Glied der 4 äußeren Zehen, welches sie biegen.

b. Vegetative Bewegungen.

1.) Athembewegung.

Die Rippen werden

1) Gehoben durch den oberen hinteren Sägmuskel und die langen Aufheber.

2) An einander und dadurch in die Höhe gezogen durch die Zwischenrippen-Muskeln, wodurch besonders die Brusthöhle erweitert und das Einathmen bewirkt wird.

3) Heruntergezogen durch den unteren hinteren Sägmuskel, den inneren dreyeckigen Brustmuskel. Dadurch wird die Brusthöhle verengert und das Ausathmen bewirkt.

4) Uebrigens setzen sich noch viele andere Muskeln gelegentlich an die Rippen, welche ebenfalls zum Athmen beytragen, besonders wenn es schwierig ist, so der kleine Brustmuskel und der große vordere Sägmuskel beym Einathmen; der lange Rückenmuskel und alle Bauchmuskeln beym Ausathmen.

5) Das Hauptgeschäft thut jedoch in beiden Fällen das Zwerchfell.

2.) Verdauungs-Bewegung.

a. Das Kauen geschieht durch die Muskeln der Kiefer, wobey die Zunge den Bissen unter die Zähne schiebt, während der Schließmuskel der Lippen den Mund verschlossen hält. Man kann hiebey dreyerley Hauptbewegungen unterscheiden, solche, welche bloß in den weichen Theilen vorgehen, wie in den Lippen, solche, wodurch der Unterkiefer an den Oberkiefer angezogen, und solche, wodurch er abgezogen wird.

In der Bewegung der weichen Theile bildet der Ringmuskel der Lippen gleichsam einen weichen Hebel, welcher durch andere Muskeln bewegt wird, und zwar nach oben durch 2 Aufheber der Oberlippe und den Aufheber des Mundwinkels; nach oben und hinten durch 2 Jochmuskeln; nach unten durch den Niederzieher der Unterlippe und den des Mundwinkels; nach unten und hinten durch den sogenannten Lachmuskel; nach hinten durch den Trompetermuskel, wodurch die Speisen besonders unter den Zähnen erhalten werden. Er besteht im Grunde aus mehreren Muskeln, wovon der eine vom Ober-, der andere

vom Unterkiefer kommt; auch wird er vom Speichelgang durchbohrt.

Der Unterkiefer wird gegen den oberen gezogen vorzüglich durch den Schläfenmuskel, welcher vom Schläfenbein und Jochbein zum Kronfortsatz des Unterkiefers geht; ferner durch den eigentlichen Kaumuskel vom Jochbein auswendig an die Mitte des Unterkiefers: hin und her geschoben, so daß die Speisen gemahlen werden, durch den innern und äußern Flügelmuskel, welche vom sogenannten Flügelbein des Keilbeins entspringen und an den hinteren Theil des Unterkiefers gehen;

nach unten gezogen, so daß der Mund geöffnet wird, durch den zweybäuchigen Kiefermuskel.

b. Beym Schlucken wirken vorzüglich die Muskeln der Zunge, des Gaumens und des Schlundes.

Die Zungenmuskeln gehen entweder an die Zunge selbst oder ans Zungenbein, und die des letzteren kommen bald von der Brust, bald vom Unter-, bald vom Oberkiefer.

Die Brustzungen-Muskeln ziehen das Zungenbein sammt dem Kehlkopf nach unten und kommen theils vom Schulterblatt, theils vom Brustbein. Man kann auch hieher einen Muskel rechnen, der vom Brustbein zum Schildknorpel, und einen, welcher bloß vom Schildknorpel zur Zunge geht, durch welchen letzteren das Zungenbein dem Schildknorpel genähert wird.

Die Muskeln, welche vom Unterkiefer kommen, ziehen das Zungenbein nach vorn, indem sie sich ans Kinn heften; es sind das vordere Stück des zweybäuchigen, der sogenannte Kinn- und Kiefer-Zungenbein-Muskel; der letztere ist im Grunde nur eine Fleischhaut zwischen der Gabel des Unterkiefers.

Nach hinten und oben wird das Zungenbein gezogen durch das hintere Stück des zweybäuchigen Kiefermuskels, welches vom Warzenbein kommt, und durch einen Muskel vom Griffelbein, der also vom hinteren Ende des Zungenbeins zum vorderen geht.

Die Zunge besteht bekanntlich aus 2 Muskeln, welche am Zungenbein bevestigt sind, und es geht in sie über einer vom Griffelbein, der sie auf und rückwärts zieht, 2 andere vom großen und kleinen Horn des Zungenbeins, wodurch sie ab- und

rückwärts oder zur Seite gezogen wird; endlich einer vom Kinn, welcher sie vorwärts zieht, so daß also die Zunge alle möglichen Bewegungen ausführen, den Bissen unter die Zähne schieben, sodann mit der Spitze an den Gaumen drücken und ihn allmählich über ihre Wurzel in den Schlund rollen lassen kann, während welcher Zeit einige kleine Muskeln das Gaumenseegel in die Höhe heben, um die hinteren Nasenlöcher zu verschließen.

Die Zungenmuskeln sind im Grunde nur Unterkiefer-Muskeln, welche sich im Vorbeygehen ans Zungenbein heften.

Der Schlund ist eigentlich ein muskulöser Sack, dessen verschiedene Faserlagen man Schlundschnürer nennt. Ein Muskel vom Griffelbein heftet sich aber auch auswendig an den Schlund, wodurch er gehoben und erweitert wird.

3.) Aderbewegung.

Strotzen gewisser Theile; der Fühlfäden der Meersterne.

c. Geistige Bewegungen.

1. Mienenspiel.

Das Mienenspiel wird hervorgebracht durch alle Muskeln des Gesichts, welche übereinstimmend mit den Gliedermuskeln wirken und durch ihre früheren Zusammenziehungen die Absicht verrathen, um deren willen sich die letzteren zusammenziehen wollen. Ist z. B. ein reißendes Thier im Begriffe, auf ein anderes zu springen, so strengen sich nicht bloß die Muskeln der hinteren Beine an, sondern auch die entsprechenden des Unterkiefers und es öffnet sich der Mund und blecken die Zähne. Beym Ergreifen mit den Vorderfüßen oder Händen ziehen sich die entsprechenden Muskeln des Oberkiefers zusammen und es hebt sich daher die Oberlippe. Beym Wegstoßen mit den Händen treten auch die Lippen vorwärts wie bey der Verachtung. Wenn sich beym freundlichen Empfang die Arme öffnen, so ziehen sich auch die Mundwinkel nach hinten und es entsteht das Lächeln. Beym Weinen äußert sich das Bestreben, sich vom unangenehmen Gegenstande zurückzuziehen; dasselbe tritt in den Aufhebern der Oberlippe und der Nase ein. Entsprechende Bewegungen erfolgen auch in den Muskeln der Augen, so daß das Mienenspiel nichts anderes ist, als eine Wiederholung der Gliederbewegung, her-

vorgebracht durch geistige Zustände, ehe sie zur vollen Ausführung kommen. Wirkt solch ein Zustand anhaltend fort, d. h. wird er zur Leidenschaft, so gewöhnen sich die Gesichtsmuskeln an eine solche Zusammenziehung und Erschlaffung, und verrathen daher den Character des Menschen. Man sieht hieraus wohl, daß das Studium der Physiognomie nicht bloß aufs Gesicht, sondern auf die homologen Muskeln des ganzen Leibes gegründet werden muß.

2. Stimme.

Die Stimme wird durch die Luftröhre und vorzüglich durch den Kehlkopf hervorgebracht. Dabey wirken die Muskeln der Brust, vorzüglich das Zwerchfell. Die Luftröhre hat indessen ihre eigenen Muskeln, welche in allgemeine und besondere zerfallen, indem jene die Luftröhre selbst bewegen, diese aber die Theile des Kehlkopfs.

a. Es gehen nehmlich zwey Muskeln vom Brustbein und von der ersten Rippe zum Schildknorpel, wodurch der Kehlkopf heruntergezogen wird; hinauf-, vor- und rückwärts gezogen wird er durch die Muskeln der Zunge.

b. Der Kehlkopf selbst hat mehrere Muskeln und Bänder, wodurch er erweitert und verengert wird, je nachdem die Stimme tiefer oder höher ausfallen soll.

Bänder sind 2 Paar vorhanden, welche innwendig im Kehlkopf über einander liegen und vorn vom Winkel des Schildknorpels nach hinten zu den beiden Stimmknorpeln gehen, wodurch eigentlich zwey Spalten gebildet werden, die vorn etwas enger als hinten sind. Indem die Luft an diesen gespannten Bändern vorbey streicht, bringt sie die Töne hervor.

Außerdem sind 4 Paar Muskeln und ein unpaarer an den verschiedenen Kehlknorpeln bevestigt, wodurch sie einander genähert oder entfernt werden. Dadurch wird die Stimmritze bald enger bald weiter, bald länger, bald kürzer und darauf beruht die verschiedene Modulation der Töne. Auch wird die Luftröhre verlängert oder verkürzt, je nachdem höhere oder tiefere Töne hervorgebracht werden sollen. Bey der Fistel oder Falsetstimme soll der hintere Theil der Stimmritze verschlossen werden.

Der Kehlkopf der Männer ist fast um die Hälfte größer als der der Weiber, und ragt daher stärker hervor.

Bey den Vögeln fehlt diese Zusammensetzung des Kehlkopfs und die Luftröhre öffnet sich oben nur durch eine einfache Ritze; dagegen haben sie meistens unten an der Gabel der Luftröhre eine blasenartige knorpelige Erweiterung mit verschiedenen Höhlungen, worinn vorzüglich die Stimme hervorgebracht wird und die daher auch unterer Kehlkopf heißt. Ueberdieß sind die Muskeln der Luftröhre stärker und oft zahlreicher, wodurch sie sehr verkürzt und verlängert werden kann; daher die flötenartigen Töne der Vögel.

Schneidet man bey einem Vogel die Luftröhre ab und drückt auf die Lunge, so gibt der untere Kehlkopf die gewöhnlichen Töne; nicht so beym Säugthier, dagegen thut es der obere, wenn man unten in die Luftröhre Luft bläst.

Bey den Amphibien sind schwache Spuren des Kehlkopfs vorhanden und zwar am oberen Ende der Luftröhre; bey den Fischen nichts mehr dergleichen; indessen lassen manche einen knurrenden Ton hören, wahrscheinlich durch schnelles Ausstoßen der Luft aus der Schwimmblase.

3. Sprache.

Sprache ist Stimme mit Mienenspiel verbunden.

Durch die Luftröhre werden eigentlich nur Vocale hervorgebracht, und das Singen der Vögel besteht nur aus einer Reihe von Vocalen. Kommen Consonanten hinzu, so entsteht die Sprache, und diese hervorzubringen ist eigentlich nur der Mensch im Stande, theils wegen seiner aufrechten Stellung, wodurch die Brust, frey vom Druck der Vorderfüße, alle Grade der Bewegungen mit der größten Leichtigkeit ausführen kann; eben so durch die aufrechte Stellung des Kopfes, der dadurch ohne Anstrengung wie auf einem senkrechten Zapfen gleich einer Magnetnadel spielen kann; endlich durch die manchfaltige Bewegung seiner Zunge und der fleischigen Mundwände, welche bey den Thieren größtentheils nur aus Haut bestehen.

a. Die Vocale werden hervorgebracht in der Luftröhre durch die Bewegung der Brustmuskeln und abgeändert durch die Muskeln der Luftröhre und des Kehlkopfs bey verschiedener Weite der

Mundhöhle und der Lippen; die Consonanten dagegen durch die Zunge, das Gaumenseegel, die Mund- und Nasenwände. Die Vocale sind mithin Producte der vegetativen, die Consonanten der animalen Systeme, wodurch sie auch ihren Rang zu einander erhalten.

Die Vocale sind also einfache Töne, zu denen im Munde noch etwas hinzukommt. Die Consonanten sind mithin zusammengesetzt aus einem vegetativen und animalen Element, und daher nothwendig zahlreicher. Bey den Vocalen sind Zunge und Lippen in Ruhe, stellen sich jedoch bey jedem anders und zwar ziemlich im umgekehrten Verhältniß, so daß die Mundöffnung weiter wird, während die Mundhöhle durch die Zunge sich verengert. Bey J ist die Mundhöhle am engsten, erweitert sich dann durch E, A, O bis U. Der Mund ist am engsten bey U, erweitert sich sodann bey O, J, E bis A.

b. Die meisten Consonanten werden bekanntlich durch die Zunge hervorgebracht, weil diese ihre Bewegungen am meisten abändern kann. Zu S und R sind die Zähne nothwendig, zu B, W, F, P und M helfen die Lippen, zu M und N die Nase, zu H, J, G, K tragen die Mundorgane am wenigsten bey.

Alle diese Bewegungen stehen ohne Zweifel in Harmonie mit den Bewegungen der entsprechenden Gliedermuskeln, und werden durch dieselben Vorstellungen erregt, so daß daher auch in der Sprache wie im Mienenspiel nur eine höhere Darstellung der Leibesbewegungen gegeben ist. Hurtige Menschen pflegen daher auch hurtig zu sprechen, und gebildete Völker, welche durch ihre Gewerbe vielerley Leibesübungen haben, haben daher auch mehr Consonanten und mithin eine reichere Sprache als wilde Stämme, deren Sprachen fast nur aus Vocalen bestehen und daher dem Gesang ähnlich sind.

So geht also eine Reihe von den Bewegungen der Wirbel durch die der Glieder, des Athmens und Schluckens bis zum Mienenspiel des Gesichts, zur Stimme und Sprache, welche nur der schnellste Bote der Gedanken, vielmehr nur die Erscheinung oder Personificierung derselben ist. Dadurch stehen Leib und Seele bis in die feinsten Regungen mit einander in Sympathie und Harmonie, so wie mit allen Kräften des Weltalls, von dem sie gleichfalls nicht anderes als Ebenbilder sind.

c. Verrichtungen des Nervensystems.

1. Wachen.

Die Verrichtung des Nervensystems ist Empfinden, Vorstellen und Erregen. Was aber Empfindung ist, ist freylich schwerer zu sagen, als alles andere in der Physiologie, in der es gleichwohl Geheimnisse genug gibt. Indessen kann man derselben doch noch leichter beykommen als dem Denken, und der Naturforscher könnte sich vielleicht dadurch aus dem Spiele ziehen, daß er sagte, das Denken gehe ihn nichts an, und er wolle es sehr gern den Philosophen oder Psychologen überlassen. Allein gerade diese sind es, welche, während sie den Physiologen in dieser Sache laut perhorrescieren, dennoch nicht aufhören ihn immer und immer um Aufschluß zu plagen und dadurch beweisen, daß sie die Erklärung des Denkens nicht für ihre Aufgabe, sondern für die der Physiologie halten. Erkennen sie das aber einmal an, so müssen sie auch mit der Art und Weise zufrieden seyn, wie die Physiologie sie löst und einzig lösen kann, obschon sie überzeugt ist, daß sie andere Resultate erwartet haben. Haben sie das aber, so verrathen sie, daß sie bereits mit einer vorgefaßten Meynung versehen und mit sich uneinig sind, wobey man sie also nur bitten muß, zu bedenken, daß der Physiker die Kräfte der Welt und ihre Entstehung auf eine andere Art zu erklären hat, als etwa der Theolog: denn sonst wäre seine Erklärung keine physische. Eben so muß die physiologische Erklärung der Nervenverrichtungen wahrscheinlich eine andere seyn als die philosophische.

So viel ist vor der Hand gewiß, und durch unzählige Versuche bestätigt, daß die Empfindungen von außen kommen, Bewegungen von innen, Gedanken aber im Hirne selbst sich herum treiben; jene also ist eine centripetale Verrichtung, die zweyte eine centrifugale, diese eine centrale; endlich, physiologisch ausgedrückt, jene beiden eine Nervenverrichtung, diese eine Hirnverrichtung.

a. Empfindung.

1) Man theilt zwar die Empfindungen ein in innere und äußere. Abgesehen vom philosophischen Begriff derselben, der uns

hier nichts angeht, verstehen wir unter äußerer Empfindung diejenige, welche uns von Naturgegenständen in den Sinnorganen verursacht wird; unter innerer diejenige, welche uns unsere eigenen Organe verursachen, wie der Magen, das Herz u. s. w. Aber auch diese sind in Beziehung auf das Hirn peripherische Verrichtungen, und gehören mithin unter einerley Theorie mit den vorigen.

Ferner ist es gewiß, daß Empfindung nur entsteht durch Einwirkung auf die Nerven; je weniger ein Theil Nerven hat, desto schwächer ist seine Empfindung. Gewisse Theile empfinden gar nicht, wie Knochen, Sehnen, Bänder, Gelenk-Capseln, Beinhaut, Zellgewebe, Brust- und Bauchfell, also auch das Gekröße, der Herzbeutel, Haare, Hörner, Nägel, die Hornhaut der Augen. Die Eingeweide, größtentheils aus Zellgewebe bestehend, empfinden sehr wenig: so Leber, Milz, Nieren, Lungen, selbst das Herz und die Gefäße. Dagegen empfinden alle Theile, zu denen viele Nerven gehen, sehr heftig jeden Reiz; z. B. Muskeln, Haut, Därme, Harnblase.

Wenn wir wüßten, wie die Einwirkung auf die Nerven geschieht und was sie für Veränderungen im Nerven hervorbringt, so würden wir wohl daraus auf den eigenthümlichen Character der Nervenverrichtung schließen können.

Die Luft wirkt auf die Lunge oxydierend, die Speisen auf den Magen chemisierend, das Blut auf den Leib crystallisierend, und wir schließen mit Recht daraus, daß das Athmen ein Oxydations- oder Luftproceß, das Verdauen ein chemischer oder Wasserproceß, das Ernähren ein Erdproceß sey.

Der Proceß des Nervensystems wird daher auch dem Einwirkungsprocesse seiner Gegenstände gleichgebildet seyn. Nun haben wir schon bey der Muskelbewegung gesehen, daß der Nerve auf die leiseste Veranlassung negativ werden kann und eben so leicht wieder neutral oder indifferent. Dieser letzte Zustand ist aber offenbar der Zustand seiner Ruhe. Wenn daher das Nervensystem sich selbst überlassen ist, so befindet es sich in dem Zustande völliger Indifferenz wie das Wasser, welches ebenfalls durch die leiseste Einwirkung des Galvanismus oder der Electricität zersetzt d. h. polar wird. Wir müssen es deßhalb als die voll-

kommenste Indifferenz des Organismus betrachten, welche keinen entschiedenen Character hat, weder nach der positiven, noch nach der negativen Seite und eben deßhalb beides auf die leiseste Einwirkung werden kann.

Dafür spricht auch seine Masse und sein Gefüge und sein Ursprung. Es ist so weich, daß es nur so viel Zusammenhang hat als nöthig ist, um es am Zerfließen zu hindern; es besteht aus Kügelchen oder vielmehr Puncten, gleichsam nur Centris von Kugeln, welche ihrem ganzen Sinn und ihrer Lage nach den Character der Indifferenz an sich tragen, indem es für sie gleichgültig ist, ob sie rechts oder links, oben oder unten ausstrahlen, um die Radien einer Kugel zu bilden; endlich sind diese Puncte die ursprüngliche Schleimmasse des Thierreichs, welche sich in alle anderen Gebilde, also in positive wie negative verwandelt. Die vesten Metalle sind hartnäckig positiv; der Schwefel mit entschiedener Verbrennlichkeit ist eben so hartnäckig negativ; nur die leicht zersetzbaren, also unentschiedenen Dinge, besonders Flüssigkeiten, welche aus mehreren Grundstoffen bestehen, lassen sich nach Belieben in positive und negative Zustände versetzen. Die verhärteten Knochen behaupten hartnäckig ihren Character der Unveränderlichkeit; die weicheren Muskeln lassen sich schon viel mehr gefallen; die halbflüssigen Nerven endlich geben jeder Anforderung nach. Es ist also kein Zweifel, daß ihr Character in völliger Indifferenz oder Gleichgültigkeit bestehe, und ihre Aeußerungen nichts anderes seyn können als leise Polarisierungen.

Dieses ergibt sich auch aus ihrem Wechselspiel mit anderen Organen. So lang die Eingeweide ihre Geschäfte gehörig fortsetzen, weiß das Nervensystem nichts von ihnen, als wenn es nicht für sie und sie nicht für es vorhanden wären. Sobald aber die geringste Störung eintritt, der Magen nicht recht verdaut oder nichts zu verdauen hat, die Leber nicht recht absondert, der Darm etwas entzündet ist u. s. w.; so nimmt es das Nervensystem sogleich wahr und geräth mit ihnen in Spannung, indem es aus seiner gleichgültigen Ruhe oder vielmehr aus seinem fortdauernden Schlafe geweckt wird.

Wenden wir uns zu den äußeren Einflüssen, so ist das Nervensystem das einzige, welches den zartesten und geistigsten

Einfluß wahrnimmt, nehmlich das Licht und die Wärme. Der geringste Wechsel der letzteren, ehe noch irgend ein Gewebe wirklich ausgedehnt wird, wird schon von den Nerven empfunden. Das Licht wirkt so schwach, daß selbst die Nerven es nicht einmal wahrnehmen, wo auch nur das dünnste Oberhäutchen oder Zellgewebe sie bedeckt, wie in der Haut. Da aber, wo sie dem Lichte nackt entgegen liegen, nehmlich im Auge, bemerken sie seine Einwirkung, wäre sie auch noch so gering. Alles dieses beweißt ihre absolute Indifferenz: denn hätten sie sich auch nur im geringsten für irgend eine Polarität entschieden, so würde viel mehr Kraft und Zeit nöthig seyn, um sie auf den andern Pol zu bringen; denn sie müßten vorher wieder durch den indifferenten Zustand hindurchgeführt werden, um auf den entgegengesetzten zu gelangen.

Da sie mithin die einzige Masse sind, welche das Licht wahrnimmt, so muß ihre Indifferenz der Indifferenz des Lichtes entsprechen. Diese ist aber die dünnste Materie der Natur, welche durch den ganzen Weltraum verbreitet ist und aus der alle Elemente zusammengeronnen sind, nehmlich der Aether, welcher durch die leiseste Spannung als Licht erscheint und durch die leiseste Bewegung als Wärme.

Wie man daher sagen kann, das Verdauungssystem sey das organisierte Wasser, das Ernährungssystem die organisierte Erde, das Athemsystem die organisierte Luft: so kann man sagen, das Nervensystem sey der organisierte Aether, d. h. wie dieser sich zu den Elementen verhalte, so verhalte sich die Nervenmasse zum Leibe.

Empfinden kann demnach nichts anderes seyn als ein Polarisieren der Nerven.

2) Es muß daher so viele Arten von Empfindungen geben, als verschiedene Polaritäts-Verhältnisse in der Welt, welche auf die Nerven einwirken.

Das allgemeinste Polaritäts-Verhältniß ist das der Bewegung der Atome, also die innere Bewegung der Materie überhaupt, welche als Wärme erscheint. Die Wärme wird daher vom ganzen Nervensystem oder von allen Nerven empfunden. Sie ist das Gemeingefühl des ganzen Leibes, welches in nichts anderem besteht als in der Wahrnehmung der verschiedenen Co-

häsions-Verhältnisse; und deßhalb gibt es auch kein besonderes Wärmeorgan d. h. kein Sinnorgan für die Wärme, sondern sie fließt mit dem Gefühlsinn zusammen, der seinen besonderen Sitz in der Haut hat, und von welchem das Wärmegefühl eigentlich der Gegensatz ist, nehmlich die Wahrnehmung der Ausdehnung oder der Entfernung der Leibesatome, während beym eigentlichen Gefühl ihre Zusammendrückung oder Annäherung wahrgenommen wird.

Das Licht ist ein anderer polarer Zustand des Aethers, der schon eine bestimmte Richtung hat und dadurch individuell wirkt, obschon das Licht in so ferne universal ist, als es nach allen Seiten ausströmt. Es gibt daher für das Licht einen besonderen Sinn, welcher aber der umfassendste ist und so weit reicht als die Strahlen desselben, nehmlich durch das ganze Universum. Es ist das Auge.

Der polare Zustand des Wassers ist offenbar sein chemischer Proceß, der in den Salzen erscheint. Er wird gleichfalls von einem besonderen Sinn wahrgenommen, nehmlich im Geschmack.

Die polare Thätigkeit der Luft ist eben so entschieden Electricität; sie wird beym Riechen empfunden.

Der wesentliche Character der Erde ist Vestigkeit, ihr geistiges Bestreben daher Vereinigung oder Annäherung der Atome, welche sich im Druck auf die Nerven wiederholt, und Gefühl heißt.

Nun gibt es noch eine allgemeine Polarität in der Natur, nehmlich die des Magnetismus, der gleichfalls in Linien wirkt wie das Licht, aber nicht im Aether, sondern in den dichtesten Materien, welche durch ihn auf eine geistige Weise in bestimmten linearen Figuren mit einander verbunden werden. Der Sinn, welcher den inneren Figurenwechsel der starren Materie wahrnimmt, ist offenbar das Ohr.

b. Vorstellen.

Diese polaren Thätigkeiten wirken aber nur auf die Enden der Nerven, wo allerdings die Empfindung entsteht. Allein, wenn diese Empfindung einen Erfolg haben soll, der als Bewußtseyn oder Vorstellen auftritt; oder wenn sie gar eine Gegenwirkung hervorbringen soll, sich durch Bewegung im Wol-

len als Erregen äußert; so muß die polare Spannung des Nerven-Endes im ersten Falle bis ins Hirn, im zweyten wieder aus demselben fortgepflanzt werden.

Daß dieses geschehe, beweißt sowohl der Bau des Nervensystems als ein krankhafter Zustand und endlich der Versuch.

Alle Nerven ohne Unterschied, selbst die vegetativen, kommen zuletzt im Hirne zusammen.

Diese Vereinigung geschieht nicht bloß mittelbar, nehmlich durch Verästelung entfernter Nerven mit näherliegenden, sondern unmittelbar durch Nervenfäden, welche ohne alle Unterbrechung von den Nerven-Enden zum Centrum oder zum Hirn fortlaufen. Es wurde schon bey der Anatomie gezeigt, daß jeder Nerve aus Bündeln von Fäden besteht, welche nicht wie Gefäße sich verzweigen; sondern nur durch Abgeben von Fäden, wie man einen Strang Garn in kleinere Stränge und endlich in einzelne Fäden theilen kann, ohne daß ein Faden irgendwo mit dem andern verschmolzen wäre. Zerrt man einen Faden, so spüren es nicht die Nachbarfäden, sondern bloß das andere Ende desselben. Die Einwirkung auf ein Nerven-Ende läuft mithin bis ins Hirn, vorausgesetzt, daß diese Einwirkung stark genug dazu ist: denn es können bekanntlich leichte Fasern auf die Haut fallen, ohne daß ihre Einwirkung zum Bewußtseyn kommt.

Wie pflanzt sich aber nun die Empfindung bis ins Hirn fort?

Ohne Zweifel, wie sich alle Polaritäten fortpflanzen, wie die Electricität an einem Draht fortläuft, wie der Magnetismus an einer Eisenstange sich forterregt, wie der Chemismus sich durch die Masse allmählich durchfrißt, wie das Licht durch durchsichtige Körper geht, indem es ihnen die Lichtspannung mittheilt.

Wie aber am anderen Ende der Magnetnadel der entgegengesetzte Pol hervortritt, so wird ohne Zweifel am Hirnende der Nerven dasselbe geschehen. Die vollständige Empfindung ist daher die Spannung des Hirns mit den Nerven-Enden.

Während aber einige Theile des Hirns polarisiert sind, treten sie nothwendig mit den anderen in Ruhe gebliebenen ebenfalls in Spannung, wodurch alle Actionen entstehen, welche dem Hirn selbstständig angehören, aber nicht mehr der Physiologie, sondern einem besondern Zweig derselben, der Psychologie.

Diese ist aber bereits so groß geworden und hat sich völlig von ihrer Mutter abgelöst, daß wir hier mit der bloßen Andeutung und Verweisung uns begnügen müssen.

c. Erregen im Wollen.

Diese selbstständigen Hirnspannungen müssen nun nothwendig auch wieder zurück auf die Nerven wirken und Polarität in ihren Enden erregen.

Die Nerven-Enden gehen aber entweder zu den Sinnorganen oder zu den Muskeln oder zu den Eingeweiden, und ihre Polarität bringt daher drey verschiedene Erscheinungen hervor, wie sie eben diesen drey verschiedenen Organen angemessen sind.

1) In den Sinnorganen kann nichts anderes entstehen als Aufmerksamkeit, nehmlich Vorbereitung auf den kommenden Einfluß. Die Augen öffnen sich, die Ohren werden gespannt, die Luft wird in die Nase geschnauft, der Geschmacksstoff wird mit der Zunge berührt und benetzt, die Finger werden ausgespreizt. Diese Erscheinungen werden hervorgebracht wie bey den Bewegungen.

2) In den Muskeln entsteht Bewegung, indem der vom Hirn aus negativ gemachte Nerve sich der Arterie entgegensetzt und dadurch den zwischenliegenden Muskel zur Zusammenziehung reizt. Dieses ist die willkührliche Bewegung.

3) Was die Eingeweide betrifft, so wirken die Hirnnerven gewöhnlich gar nicht ein, weil sie ihr eigenes Nervensystem haben.

Dieses besteht aber aus getrennter grauer und weißer Substanz, nehmlich in den Knoten und Geflechten, welche daher immer mit einander in Spannung sind, jene als der arteriöse oder positive, dieser als der venöse oder negative Pol. Die Eingeweidnerven verhalten sich daher fortdauernd zu den Gefäßen der Eingeweide negativ und erhalten sie demnach in beständiger Bewegung, welche hier ihrem Bau und Innhalt gemäß als Zersetzung erscheint, nehmlich als Absonderung von verschiedenen Flüssigkeiten.

Hieraus geht wieder rückwärts für das Gehirn hervor, daß es wegen seiner grauen oder arteriösen Masse im Zustande der

Thätigkeit positiv ist, die Nerven aber, welche den Geflechten entsprechen, negativ, was mit allem Gesagten vollkommen übereinstimmt.

Das fortdauernde Wechselspiel der Eingeweidnerven mit ihren Organen geht unabhängig vom Hirn vor sich, ist auch so schwach, daß es nicht auf dasselbe zurückwirkt. Tritt aber irgendwo eine Störung ein, so wird die Spannung zwischen Knoten und Geflechten stärker, so daß sie endlich durch die Verbindungsfäden zum Rückenmark und zum Hirn fortläuft, wodurch dieser Zustand zum Bewußtseyn kommt d. h. wirklich empfunden wird.

Dieser Zustand ist also kein natürlicher; er spannt das Hirn auf eine ungewöhnliche Weise, ist ihm daher zuwider und erscheint als Schmerz.

Alle Schmerzen sind nichts anderes, als zu heftige Polarisierung der Nerven-Enden, wodurch diese materialiter verändert oder verletzt werden, sey es durch Druck oder chemische Einwirkung oder krankhafte Zersetzung.

4) Man hat gefunden, daß beym Abschneiden der vorderen Wurzeln der Rückennerven die Bewegung aufhört, die Empfindung aber fortdauert, beym Abschneiden der hinteren Wurzeln aber umgekehrt. Die vorderen Wurzeln also wären der Empfindung, die hinteren dem Wollen bestimmt, wie das Hirn dem Denken; jene Nervenfäden die centripetalen, diese die centrifugalen. Hirn mit Rückenmark bilden das Centrum einer Kugel mit zweyerley Radien; einstrahlende, durch welche sich das Hirn bildet, wie durch die Empfindungen die Gedanken, ausstrahlende, durch welche das Hirn sich auflößt, wie durch das Wollen die Gedanken. So besteht überall eine vollkommene Harmonie zwischen dem Materiellen und Geistigen oder zwischen Leib und Seele.

2. Schlaf.

a. Wachen ist der gewöhnliche bisher geschilderte Zustand des Leibes, und bedarf daher im Grunde keiner Erklärung weiter. Es besteht im fortdauernden Wechselspiel der Gegensätze zwischen Nerven-Enden und Hirn. Sind sie aufgehoben oder ausgeglichen, so hört die Thätigkeit auf, und diesen Zustand nennen wir Schlaf.

Hieraus ergibt sich sogleich die Folgerung, daß nur die animalen, aber nicht die vegetativen Systeme in Schlaf fallen können: denn das Knoten-Nervensystem ist durch seine vielfältige Trennung, durch seine Verbindung mit den Blutgefäßen, durch die gleichförmige Wirkung seiner Organe in beständiger Spannung; daher denn auch das Verdauen, der Kreislauf, das Ernähren und Absondern so wie das Athmen unaufhörlich fortgehen beym Schlafen wie beym Wachen, wenn auch gleich einige Modificationen während dieser zwey verschiedenen Zustände vorkommen, wie es nicht wohl anders seyn kann, da ja das Hirn und Rückenmark noch immer die oberste Aufsicht auch über die Eingeweidnerven führen.

Es frägt sich daher beym Schlafe nur, auf welche Weise die Spannung zwischen Hirn und Nerven, und ohne Zweifel auch zwischen den entgegengesetzten Theilen des Hirns selbst, aufgehoben wird.

Die Ursache der Hirn-Polarität kann keine andere seyn, als diejenige, welche dem ganzen Leibe durch die Lungen mitgetheilt wird, welche zwischen Arterien und Venen, zwischen Muskeln und Nerven u. s. w. statt findet: kurz die Polarität durch Oxydation oder die allgemeine galvanische Spannung. Nun besteht aber das Hirn aus zweyerley Substanzen, aus der grauen und weißen, und es ist eine ausgemachte Sache, daß die Farbe der ersteren von einem Uebergewichte des Gefäßsystems herkommt. Das Nervenmark verhält sich mithin zur Rinde, wie der Nahrungssaft zur Lunge, das venöse Blut zum arteriösen, wie der Nerve zur Arterie, kurz wie der negative Silberpol zum positiven Zinkpol. Wenn daher nichts Ungewöhnliches vorfällt, so muß das Hirn in einem unaufhörlichen Wechsel von Polen, man könnte sagen, von unaufhörlichen Blitzen erfüllt seyn. Dieses Lebensspiel des Hirns muß vorhanden seyn und fortdauern durch seine eigene Einrichtung ohne alle fremde Veranlassung. Das Hirn handelt demnach selbstständig, aus eigener Kraft und wechselt dieses Handeln ohne Unterlaß, aber ohne Zweifel nach bestimmten Gesetzen, wie der Magnetismus, die Electricität, das Licht u. s. w. gleichfalls nach bestimmten Gesetzen handeln, oder wie eine einmal gegebene mathematische Aufgabe sich nur nach

bestimmten und nothwendigen Regeln lösen oder construieren läßt.

Nun wirkt aber das Licht während des Tages unaufhörlich und mit Tausend verschiedenen Abstuffungen der Helligkeit, Färbung und Stärke. Dadurch wird aber der Sehnerve und durch ihn das Hirn anhaltend desoxydiert, und es muß daher das Blut mit vermehrter Kraft und in größerer Masse zur grauen Substanz strömen, als im finsteren Zustande, gerade so wie bey der Muskelbewegung der Nerve die Arterie zwingt, mehr Blut herbeyzuschaffen. Allein es hat alles seine Gränze; wie der Magen zu vielen Speisen nicht mehr Magensaft genug absondern kann, die Speicheldrüsen nicht unaufhörlich Speichel u. s. w., so muß endlich auch die Arteriosität der grauen Substanz erschöpft werden und damit hört ihr Gegensatz gegen die Marksubstanz auf, es tritt Indifferenz oder Ruhe ein, und diese Hirnruhe nennen wir Schlaf.

Für diese Theorie sprechen alle Erscheinungen des Thierreichs. Wenn sie wahr ist, so müssen diejenigen Thiere am längsten schlafen, welche am meisten graue Substanz und zugleich am meisten Sinnesthätigkeit haben. Das thun die Vögel, welche mit dem Untergang der Sonne sich schon zur Ruhe begeben; sie haben mehr graue Substanz als die tiefer stehenden Thiere, daher mehr Hirnspannung und mehr Bewegung und mehr Sinnesthätigkeit, besonders in Gesicht und Gehör. Bey den Amphibien und Fischen ist die graue Substanz ganz unbedeutend, mithin auch ihre Hirnspannung und in Folge derselben die Thätigkeit ihrer Bewegungs- und Sinnorgane; sie sind in einem beständigen Schlummer, aber nie in einem wirklichen Schlaf. Noch weniger scharf tritt der Unterschied zwischen Schlafen und Wachen bey den fleischlosen Thieren hervor, wie bey den Insecten, Würmern u. dgl. Viele der ersteren gehen bey der Nacht ihren Geschäften nach, und ihr Schlafen ist nie von der Art, daß sie nicht merkten, was um sie vorgeht. Ob überhaupt die Wasserthiere wirklich schlafen, steht noch sehr in Frage; sie sind es aber auch, bey welchen kaum ein Unterschied in den Nervensubstanzen hervortritt.

Was vom Auge gilt, muß auch von den andern Sinnorga-

nen gelten; denn sie wirken auf dieselbe Weise aufs Hirn wie das Auge, nehmlich nicht bloß durch Zittern oder hin und herführen eines Saftes, sondern durch chemische Veränderung, wodurch also das Hirn gleichfalls neutralisiert wird. Am meisten aber wird dem Hirn von seiner Spannung entzogen durch starke Muskelbewegung und anhaltende Hirnbeschäftigung selbst, wie bey Nachdenken, Kummer und Sorgen; im ersten Falle durch Entziehung des arteriösen Blutes, indem es in den Muskeln verbraucht wird; im zweyten durch Verbrauch desselben im Hirne selbst. Auf beide Anstrengungen der Art folgt tiefer Schlaf.

b. Es ist also wohl gewiß, daß der Schlaf ein neutraler Zustand der beiden Hirnsubstanzen ist und insbesondere hervorgebracht durch verminderte Arteriosität. Das beweisen endlich auch die Folgen des Schlafs. Ist das Hirn neutral, so kann ein gewöhnlicher Reiz auf die Sinnorgane keine Polarität darinn wecken und mithin auch keine vom Hirn aus zu den Enden der Bewegungsnerven leiten. Die Muskelnerven bleiben mithin ebenfalls indifferent und die galvanische Spannung hört auf, obschon das Arterienblut nach wie vor einströmt. Die Muskeln verweigern ihren Dienst; sie sind es jedoch nicht, welche ihn verweigern, sondern ihre Nerven.

Was von den Muskeln gilt, muß auch von den Sinnorganen gelten; denn sie wirken, mit Ausnahme der Nase, alle zunächst durch die Muskeln. Die Finger ohnehin; aber auch der Mund, weil er sich schließt; das Ohr, weil die Muskeln der Gehörknöchel nachlassen; die Augenlieder fallen zu. Es sind jedoch nicht wesentlich die Muskeln, welche keine Eindrücke mehr wahrnehmen, sondern auch ihre Nerven: denn ist ihre Spannung im Hirn aufgehoben, d. h. sind sie ganz gleichartig mit demselben gestimmt, so können sie nicht empfinden.

Empfindungslosigkeit der Nerven heißt aber Lähmung; und man kann daher sagen, der Schlaf sey ein zeitlicher Lähmungszustand. Denken wir uns einen Muskelnerven anhaltend negativ, so dauert die galvanische Spannung fort, der Muskel bleibt zusammengezogen, und das nennen wir Krampf; Krampf ist das ununterbrochene Wachen.

Der Schlaf tritt auch ein bey allen Ableitungen des Blutes

vom Hirn, nach warmen Bädern, nach der Verdauung, aus Gründen, die sich nun von selbst verstehen.

Er tritt ein nach Vergiftungen mit betäubenden Mitteln, auf Gaben von Opium, beym Einathmen von Kohlensäure. Durch alles dieses wird die Oxydation des Blutes vermindert.

Er tritt aber auch ein bey völliger Ruhe der Sinn- und Bewegungsorgane, bey einem sanften Geräusch, bey langer Weile, bey faulen und gleichgültigen Menschen, und dieses scheint im Widerspruche mit Obigem zu stehen, ist es aber keineswegs: denn in allen diesen Fällen beschäftigt sich das Blut nur mit den vegetativen Systemen und mit den Absonderungen. Das Blut, welches bey thätigen Menschen in die Muskeln oder in das Hirn strömt, setzt bey den unthätigen Fett unter die Haut und überall da ab, wo viele Blutgefäße laufen, die mit der Ausdünstung oder Absonderung beschäftigt sind, im Netz, in der Brusthöhle, in der Leber und in den Nieren. Das Fett ist eine Substanz, welche mit der Hirnmasse große Aehnlichkeit hat; es ist Nervenmasse, welche nur den Stickstoff verloren hat. Während er bey thätigen Menschen im Hirn abgesetzt wird, läuft er bey unthätigen als Harnstoff davon und läßt die anderen Stoffe als Fett liegen.

c. Es gibt Thiere, welche nach und nach so fett werden, daß ihr Hirn ganz neutralisiert wird, indem sich so zu sagen ihr ganzes Blut in Fett verwandelt. Wenn daher solche Thiere zu schlafen anfangen, so dauert es auch gewöhnlich mehrere Wochen oder Monate lang fort. Man nennt diesen Zustand Winterschlaf. Es ist natürlich, daß sie im Winter einschlafen: denn während des Sommers finden sie ihr Futter in Ueberfluß, und haben daher nur jetzt Gelegenheit, fett und schläferig zu werden. Dergleichen Thiere sind bey uns der Siebenschläfer, Hamster, das Murmelthier, Fledermaus, Igel, Dachs und der Bär. Es sind alles langsame und vorzüglich von Pflanzen lebende Thiere. Die größeren schlafen übrigens gewöhnlich nur 8 — 14 Tage. Ich hatte Jahre lang einen Dachs, der ganz frey herumlief, aber jeden Winter gegen Weihnachten sich irgendwo versteckte und 8 — 14 Tage schlief; dann kam er wieder hervor, um zu fressen und zu saufen, und schlief dann wieder eine Zeit lang. Das

wiederholte er 3 — 4 mal des Winters. Hamster hatte ich sehr oft; sie schliefen meistens den ganzen Winter.

Die Kälte trägt ohne Zweifel viel hiezu bey, weil sie das Blut zur Haut lockt, um dieselbe zu erwärmen, daher auch Menschen bekanntlich in großer Kälte einen unwiderstehlichen Trieb zum Schlafen bekommen. Sie ist aber nicht die einzige Ursache; denn wenn der Winter lang dauert, kommen die Murmelthiere dennoch hervor, und in heißen Ländern gibt es auch Thiere, welche einem ähnlichen anhaltenden Schlaf unterworfen sind, wie der igelartige Tanrec. Das kann also nur von träger Lebensart und Ansetzung des Fettes herkommen.

Träume.

c. Wenn aber auch die Sinnorgane und die Muskeln erschlaffen, indem der große Gegensatz zwischen ihnen und dem Hirn auslischt, so ist doch nicht aller im Hirn selbst erloschen. Dieses treibt daher seine Geschäfte eine zeitlang fort und das nennen wir Träumen.

Ist aber nun der ganze Sinnen- oder Fleischleib in Ruhe, so wendet sich alles Blut theils auf seine Wiederherstellung, theils auf die während des Wachens geschwächten Absonderungen, und das Hirn verliert endlich alle seine Spannung, d. h. die Träume hören auf und es folgt der tiefe Schlaf.

Wird das Athmen auf irgend eine Weise gehemmt, entweder weil der Magen überladen, oder weil Wasser in der Brust ist, oder weil man verkehrt liegt; so entsteht das Gefühl des Erstickens und der Angst. Der Träumende schreibt diesen Druck einem auf der Brust liegenden Körper zu, der beym Erwachen herabspringt. Das ist der Alp.

Auch die Thiere träumen, wenigstens die höheren. Die Hunde bellen im Schlafe, die Pferde wiehern, die Kühe muhen nach dem Kalbe, die Schweine grunzen. Selbst die Canarien-Vögel träumen.

Aufwachen.

d. Sind aber die vegetativen und peripherischen animalen Organe wieder erfrischt, so vermehrt sich das Blut wieder im Hirn und es fängt sein voriges Spiel des Träumens wieder an, welches immer mehr und mehr zunimmt, bis seine Spannungen

endlich so stark werden, daß sie über es heraustreten, an den Nerven bis zu den Sinnorganen fortlaufen und dieselben öffnen. Erwachen ist daher Wiederherstellung der Hirnpolarität mit den Nerven. Man ist gewöhnlich der Meynung, das Erwachen erfolge vom Einfluß des Lichts, vom Lärm auf der Gasse oder von den Beschwerden bey Ansammlungen in den Eingeweiden. Das ist aber nach dem gesunden Gang unseres Leibes nicht der Fall. Er wacht ganz von selbst auf, und er wäre in der That schlecht eingerichtet, wenn er fortschlafen müßte, bis irgend ein Zufall ihn weckte.

Indessen ist es gewiß, daß alle diese Einflüsse aufzuwecken im Stande sind; wie sie aber wirken, das hat man müssen dahin gestellt seyn lassen. Mit mechanischem Schütteln und Rütteln, mit Trommeln und Schießen ist es zwar schnell abgefertigt; allein der Physiolog schämt sich dergleichen Gründe.

Das Hirn und die Nerven sind natürlich im Schlafe nicht so getödtet, daß nicht ein heftiger Reiz auf die Nerven, sey es außerhalb oder innerhalb dem Leibe, Spannung zwischen denselben und dem Hirn hervorrufen könnte. Sobald diese eintritt, strömt das Blut zum Hirn, und stellt den Gegensatz zwischen beiden Substanzen her.

Menschen und Thiere, welche den ganzen Tag arbeiten und daher ihr Arterienblut verbrauchen, schlafen schnell ein, ohne zu träumen, und da ihr Hirn beym Einschlafen nicht an dieses Spiel gewöhnt ist, so wachen sie auch in der Regel ohne Träume auf. Jedoch ist es gewiß, daß auch diese Menschen eher des Morgens träumen, als des Abends; die Ursache ergibt sich aus dem Vorigen.

Winterschlafende Thiere erwachen durch dieselben Vorgänge. Während des Schlafes nehmlich wird ihr Fett wieder zersetzt und ins Blut gebracht, welches sich daher allmählich vermehrt, die Spannung zwischen allen Theilen und also auch im Hirn wieder herstellt, worauf das Erwachen folgt, wie das gewöhnliche.

3. Periodicität.

a. Schlafen und Wachen folgen sich daher nothwendig periodisch, und da jenes veranlaßt wird durch die äußeren Einflüsse,

so kann das Wachen in keine andere Zeit fallen, als während diese vorhanden sind, also nur auf den Tag. Es ist daher leicht zu begreifen, warum diese zwey Zustände mit Tag und Nacht parallel gehen und sich mithin nach Weltverhältnissen richten, und zwar hier nach dem Hauptverhältniß unserer Erde, nehmlich nach ihrer Umdrehung. Die naturgemäße Dauer des Schlafes scheint ein Drittel des Tages zu verlangen.

b. So wie aber das Hirn oder der Kopf seine Periodicität hat und sich nach Naturverhältnissen regelt, so finden sich ähnliche bey anderen Systemen: und zwar bey demjenigen, welches im vegetativen Leibe wieder dem Hirn oder dem Kopf entspricht, nehmlich bey dem Reproductions-System, eine Periodicität, die einer langsameren Weltthätigkeit parallel geht, dem Umlauf des Mondes um die Erde und der Erde um die Sonne, welche wohl jeder leicht errathen kann.

Dieses sind die zwey Periodicitäten, welche uns am besten bekannt sind, weil sie gleichfalls mit den bekanntesten Weltperiodicitäten übereinstimmen.

c. Der Verdauungs-Proceß hat auch seine Periodicität, die wahrscheinlich auf den Morgen und den Abend fällt, wenigstens nach den Thieren zu urtheilen. Das Gesetz ist unbekannt, hängt aber wahrscheinlich mit Ebbe und Fluth zusammen, nehmlich mit den Bewegungen des Wasserelements.

d. Die Periodicität des Athem-Processes wiederholt sich in der Minute 15 mal nach einem unbekannten Gesetz, das aber wahrscheinlich mit den electrischen Pausen der Atmosphäre zusammenhängt. Der Athemzug dauert also 4 Secunden; davon kann man 2 auf das Einathmen, 1 auf das Ausathmen und 1 auf den Stillstand rechnen.

e. Die kürzesten Perioden hält der Kreislauf, nehmlich im Schlage des Herzens, welcher beym neugebornen Kinde in der Minute sich etwa 150 mal wiederholt, beym dreyjährigen 100 mal, beym Jüngling 90, beym Mann 75, also 5 mal während eines Athemzuges, beym Greisen 60 mal, gleichfalls nach einem unbekannten Gesetze, könnte aber wohl mit denen des Crystallisations-Processes oder der Oscillation der Magnetnadel zusam-

menhängen. Aufs Einathmen kann man 2, aufs Ausathmen 1, und auf den Stillstand 2 Pulsschläge rechnen.

f. Endlich kann man hier noch die beständigen Oscillationen des Zellgewebes anführen, welche wahrscheinlich den Bewegungen des Aethers parallel gehen.

4. Mesmerismus.

a. Der thierische Magnetismus scheint die völlige Indifferenz des animalen Nervensystems darzustellen, ohne Rücksicht auf die Einwirkung des Kreislaufs, daher auch die zartesten Einwirkungen selbst während des Schlafes wahrgenommen und beantwortet werden, ohne daß sie zum klaren Bewußtseyn kommen. Dafür spricht die Art, wie der mesmerische Schlaf und Krampf hervorgebracht wird; jener durch Streichen vom Hirn gegen die Nerven-Enden, dieser umgekehrt.

In unserer Zeit hieße es die Wirkungsart selbst der physischen Kräfte mißkennen, wenn man läugnen wollte, daß sie auch in der Entfernung polar auf einander wirken, was doch im Magnetismus und im Licht so deutlich vor Augen liegt und selbst in der Electricität. Warum sollten also nicht auch die organischen Körper auf ähnliche Art auf einander wirken, besonders die Nerven, welche offenbar die feinsten Reagentien, die empfindlichsten Electrometer sind. Wenn das Hirn mit seinen Nerven-Enden in polarer Spannung steht, so muß auch diese Polarität über diese Enden hinauswirken und ein anderes, besonders sehr empfindliches d. h. völlig indifferentes Nervensystem, wie das der Nachtwandler oder Mondsüchtigen ist, ergreifen. Nimmt man ja selbst an, daß nicht überall in der Haut Nerven liegen und man dennoch empfinde, was nur dadurch denkbar ist, daß der Reiz im nahgelegenen Zellgewebe sich auf die Nerven fortpflanze.

Streicht daher ein kräftiges Nervensystem ein anderes vom Hirn gegen die Leibesenden, so tritt es so viel als möglich in den gewöhnlichen Zustand und kommt zur Ruhe mit den Muskeln; streicht es aber rückwärts, so tritt starke Spannung zwischen den Enden und dem Hirn ein und es entstehen heftige Krämpfe, begleitet mit Erwachen.

Wenn das gewöhnliche Träumen ein bloßer Verkehr der

Hirnsubstanzen ist, so muß der mesmerische Schlaf als ein Verkehr des Hirns mit den Nerven-Enden betrachtet werden; und wie sich im Traume bloß die inneren Spannungen wahrnehmen, so nimmt im mesmerischen Schlafe das Hirn auch die äußeren wahr, ohne doch aufzuwachen. Diese Wahrnehmung geschieht natürlich leichter, wenn die schlafende Person wirklich berührt wird, und daher beantwortet sie auch gewöhnlich die Fragen; seltener, wenn gar keine Berührung statt findet.

b. Daß übrigens auch ein Streichen über die Glieder bloß in der Entfernung Ruhe oder Krampf hervorbringt, ist eine ausgemachte, oft wiederholte Erfahrung. Ich habe es auch selbst beobachtet und finde eben so wenig etwas Unnatürliches darinn, als wenn die Magnetnadel schon in der Entfernung sich nach dem Eisen bewegt oder das Korkkügelchen nach der Electrisier-Maschine. Wenn die Glieder der Mesmerierten den Fingern des Mesmerierenden folgen, so geschieht es natürlich durch Einwirkung der Nerven auf die Muskeln, nicht wie ein Band einen todten Körper in die Höhe zieht.

Empfindet aber einmal ein zartes Nervensystem ein anderes in der Entfernung einer Spanne, so ist nicht abzusehen, warum es nicht auch in jeder anderen Entfernung empfunden werden könne, und selbst durch Wände hindurch: denn die Wände sind ja auch keine Isolatoren des Magnetismus. Man könnte sagen, aus größeren Entfernungen wirkten eine Menge Gegenstände ein, und es müßten daher Verwirrungen entstehen. Allein auf die Nase des Hundes wirken auch Fußstapfen von Tausend andern Menschen: dennoch findet er seinen Herrn. Wenn wir einen alten Bekannten etwa zum Fenster heraus auf einem Jahrmarkte suchen, so gehen Tausende von Gesichtern spurlos an uns vorüber: so wie aber das verlangte kommt, fällt es uns in die Augen. Mesmerierte Personen richten ihre Sehnsucht oder Aufmerksamkeit auf den Mesmerierenden, auf Freunde, Verwandte, und nehmen sie daher unter Tausend andern Gegenständen wahr, sobald sie in ihren Wirkungskreis kommen, etwa ins Nebenzimmer treten oder vor dem Hause vorbeygehen.

c. Einem so empfindlichen Nervensystem sind aber nicht bloß die äußeren Gegenstände fremd, sondern auch die Theile des

eigenen Leibes, welche es daher eben so wahrnehmen kann, als wenn sie Sinnes-Gegenstände wären. Es hat daher auch nichts Wunderbares oder Unphysiologisches, wenn sie z. B. Vorstellungen von ihren Eingeweiden bekommen, besonders wenn diese kränklich sind und sich daher schon zum Theile dem Leibe fremd gemacht haben. Wenn sie Mittel dagegen verschreiben, so sind diese gewöhnlich aus dem Vorrath ihrer Erfahrungen genommen oder nach den Ansichten ihres Arztes gemodelt. Wenn ein fremdes Nervensystem auf ein anderes wirkt, so ist es begreiflich, daß dieses in eine ähnliche Stimmung versetzt wird: denn alle Einwirkungen haben ja das Bestreben, dem andern ihre Eigenschaften mitzutheilen. Thiere, welche Blut bekommen, werden blutdürstig; welche Pflanzen fressen, zahm u. s. w. Wenn aber ein Nervensystem ähnliche Empfindungen mit einem andern bekommt, so muß es auch ähnliche Träume haben und dieselben aussprechen.

Wie im gewöhnlichen Schlafe die Vorstellungen personificiert werden, indem man das Wasser rauschen hört, den Abgrund sieht, in den man stürzt, den Alp abspringen sieht oder ihn auf den Boden plumpen hört; ebenso personificieren sich die Träume der Somnambulen, und um so lebhafter, als ihr Schlaf eigentlich nur ein anhaltender Traumzustand ist. Sie haben daher beständigen Umgang mit Geistern, denen sie allerley sonderbare Gestalten beylegen, welche meist mit der des Alpes Aehnlichkeit haben, Zwerge, Kugeln mit einem Kopf u. s. w.; nach der Bildungsstuffe der Somnambulen auch schöne Gestalten, Engel u. s. f. Daß solche Personen an die Wirklichkeit von dergleichen Erscheinungen glauben, wer kann sich darüber wundern? Greifen ja Gesunde oft um sich her, ob sie noch im Bette liegen oder anderswo. Wundern muß man sich nur, daß es Aerzte gibt, welche Traumgestalten für Engel und Teufel ansehen.

d. Vorhersagungen über Veränderungen im eigenen oder auch fremden Leibe, z. B. die Heilung einer Krankheit, liegen eben so wenig außer dem Kreise der Möglichkeit, als beym Arzte, so bald er sie einmal erkannt hat. Vorhersagung aber von Ereignissen, welche vom Zufall abhängen, muß man allerdings auch dem Zufall zuschreiben. Es ist jetzt eine bekannte

Sache, daß die Erscheinungen des Somnambulismus vom Aberglauben, d. h. von der Unwissenheit, dem Teufel zugeschrieben worden, daß man solche Personen für besessen gehalten, und daß leider solche Unglückliche sich selbst dafür gehalten haben. Auch der Glaube an Hexen schließt sich hier an, und nur den neueren Fortschritten in der Naturkunde und besonders in der Naturgeschichte und Physiologie hat man es zu verdanken, daß der Schimpf der menschlichen Unwissenheit, die Exorcismen und gerichtlichen Hexen-Ermordungen nur noch in der Erinnerung vorhanden sind, und nun an die Stelle grausamer Behandlung, Verdächtigung, Meidung und Verfolgung verständige Pflege, Belehrung, Unterstützung oder wenigstens Mitleiden getreten ist. Zwar gibt es noch Gegenden, wo das gemeine Volk noch nicht frey von solchem gefährlichen, die besten Nachbars-Verhältnisse und mithin den Familienfrieden störenden Wahn ist. Man lasse aber nur den Unterricht der Naturgeschichte in die Schulen dringen, man lasse sie in den Pfarrhöfen einheimisch werden, und bald wird aller Aberglaube dem Volke fremd seyn.

III. Verrichtungen der Organe.

Da streng genommen nur die Sinnorgane Zusammensetzungen aus allen Systemen, mithin allein ächte Organe sind, auch die anderen schon bey ihren Systemen betrachtet worden; so bleiben uns nur diese und die Reproductions-Organe zu behandeln übrig.

Verrichtungen der Sinnorgane.

Durch die Sinne empfinden wir die Einwirkungen der verschiedenen Materien in der Natur, und wir müssen daher sowohl diese Materien mit ihren Kräften als auch die Sinnorgane mit ihren Thätigkeiten betrachten, wenn wir die Wechselwirkung beider begreifen und einsehen sollen. Der Gang der physiologischen Processe hat uns bis hieher gezeigt, daß jeder Materie, die im Organismus verarbeitet werden soll, ein eigenthümliches System oder Organ bestimmt ist, welches auf lebendige Weise dieselben Eigenschaften wieder zeigt, welche auf physische Weise in der Materie oder im Gegenstande liegen; und es ist hier nicht mehr

nöthig, deßhalb wieder an den Verdauungs-, Athmungsproceß u. s. w. zu erinnern. Es kann sich daher bey den Sinnorganen, welche nur die höheren Ausbildungen der früheren Processe und ihre Aufnahme ins Nervensystem sind, nicht anders verhalten.

Waren aber die Gegenstände der vegetativen Processe wirkliche Materien und ihre Zersetzungen; so können die Gegenstände der Nerventhätigkeit nichts anderes als die geistigen Einwirkungen der Materie oder überhaupt bloß die Kräfte der Natur, nicht die Materien selbst seyn.

Hauptmaterien gibt es in der Natur nur 4, nehmlich die Elemente, wovon natürlich jedes seine eigene Wirksamkeit oder Kraft hat, welche von dem entsprechenden Sinnorgan aufgenommen und weiter geführt wird.

Da nun die Thätigkeit der Erde in der Cohäsion, die des Wassers im Chemismus, die der Luft in der Electricität besteht; so müssen sie auch mit diesen Kräften auf die Nerven einwirken und daselbst eben so viele besondere Nerven-Einrichtungen antreffen, welche im Stande sind, diese specifischen Thätigkeiten wahrzunehmen und zum Hirn zu leiten. Es gibt daher hinsichtlich dieser Gegenstände drey Sinnorgane, welche dem Thier von den Thätigkeiten der drey Planetenmassen Unterricht ertheilen.

Das vierte Element oder der Aether erscheint in seiner vollen Thätigkeit als Licht, welches in der Polarität aller Aetheratome besteht. Die entsprechende Nerven-Einrichtung ist das Auge.

So wie aber durch den Aether, mithin durch die ganze Natur, ein Polaritäts-Proceß herrscht, welcher sich in unser Bewußtseyn durch Empfindung fortpflanzt: eben so gibt es einen Spannungsproceß in der schweren irdischen Materie, nehmlich im Planeten, welcher durch plötzliches Aufhebungs-Bestreben der Schwere oder der Dichtigkeit in Thätigkeit versetzt wird. Es ist der Magnetismus, der alle schwere Materie eben so durchdringt, wie das Licht die Urmaterie der Welt, die keiner Schwere unterworfen ist. Das Nervenorgan, welches diese innere Bewegung der irdischen Materie wahrnimmt, ist das Ohr.

Es gibt also zwey allgemeine Sinnorgane und drey besondere, je nach ihren Gegenständen:

1) einen Lichtsinn für den Aether,

2) einen magnetischen Sinn für die Materie,
3) einen electrischen Sinn für die Luft,
4) einen chemischen Sinn für das Wasser,
5) einen Gestaltungs-Sinn für die Erde.

Wir können aber auch die Sinne nach ihrer organischen Entwicklung oder subjectiv betrachten, wobey wir, wie wir schon zum voraus wissen können, dasselbe Ergebniß erhalten müssen.

1. Das allgemeine System des Leibes, welches das Veste oder Erdige hervorbringt, nehmlich das Gefäßsystem kann auch nur allein dem Vesten also dem Erdigen entgegenwirken; und das Nervensystem wird nur da von diesem Vesten die Empfindung erhalten, wo es sich mit dem Gefäßsystem so verbindet, daß es dabey die Herrschaft ausübt, also in der Haut. Die Empfindung des Vesten nennen wir Fühlen.

2. Das allgemeine System des Leibes, welches die Massen in Flüssigkeit verwandelt, also zu Wasser macht, nehmlich das Verdauungs-System, kann auch nur die Empfindung der Einwirkung des Flüssigen oder den chemischen Proceß im Nervensystem vermitteln, was offenbar in der Zunge geschieht, wo sich der Darmcanal dem Nervensystem untergeordnet hat.

3. Auf ähnliche Weise hat unser Leib im Athemsystem einen Proceß, welcher die Luft materialiter in den Leib einführt. Da wo es sich mit dem Nervensystem in ein Empfindungs-Organ verwandelt, wird daher die geistige Action der Luft wahrgenommen werden, nehmlich die Electricität, was durch das Riechen in der Nase geschieht.

Dieses sind die höheren Entwicklungen und Verwandlungen in Nervenactionen der drey vegetativen Systeme.

4. Knochen und Muskeln verschmelzen zu einer gemeinschaftlichen Verrichtung, deren Character die Bewegung der Materie in größeren Massen ist. Wenn sie sich dem Nervensystem gänzlich unterordnen, werden sie die innere Bewegung der Masse überhaupt zur Empfindung bringen, was durch das Hören im Ohr geschieht.

5. Entwickelt sich endlich das Nervensystem selbst zu einem unabhängigen Organ, indem es sich von allen ihm untergeordneten Systemen losreißt und die Muskeln nur zu seinen Dien-

ſten mit nimmt; ſo wird es in ſeiner reinen Thätigkeit, nehmlich in ſeiner leichten Polariſierbarkeit auftreten und daher auch die feinſte Polarität der Natur empfinden, nehmlich das Licht im Auge.

In phyſiologiſcher Hinſicht zerfallen alſo die Sinnorgane ebenfalls in zwey allgemeine und drey beſondere, wobey ſich zugleich herauswirft, daß dieſes die vegetativen, jenes die animalen ſind.

A. Gefühl.

Die Grundlage aller Sinne iſt ohne Zweifel das Gefühl, wie das Nervenſyſtem überhaupt die Grundlage aller Empfindung iſt: denn dem Gefühle ſind alle Nerven des Leibes dienſtbar.

a. Wir fühlen jeden Druck auf die Haut, ſobald er ſo ſtark iſt, daß die Nervenwärzchen dadurch ihre Geſtalt ändern. Es iſt mithin augenſcheinlich die Veſtigkeit, welche wir durch das Gefühl wahrnehmen; denn die Einwirkung des Veſten beruht eben darinn, daß es in einem anderen Körper die Geſtalt zu ändern ſtrebt, indem es ihn aus der Stelle zu treiben ſucht. Beym erſten Blick ſcheint es, als wäre hier keine geiſtige Thätigkeit mit im Spiel, und es handelte ſich bloß um die mechaniſche Wechſelwirkung, wie beym Stoße elaſtiſcher Körper. Das iſt aber keineswegs der Fall; denn auch bey dieſem Stoße wird ſowohl die Electricität als die Cohäſion der Atome in Thätigkeit verſetzt. Bekanntlich kann man nicht zwey Körper an einander ſchlagen oder auch nur an einander legen, ohne daß ſie in electriſche Spannung kommen. Das Reiben vollends iſt eine Wiederholung der Berührung von Tauſend und Tauſend Spitzen. Jede Berührung der Nervenſpitzen und beſonders Reibung derſelben muß daher nicht bloß ihre Geſtalt ändern, ſondern auch ihre Indifferenz.

Auch wäre gar nicht abzuſehen, wie eine bloß mechaniſche Formänderung der Nervenwärzchen ſich im Nerven fortpflanzen ſollte. Wir können einen jeden weichen Körper an einem Ende ſo ſanft, ja ſelbſt einen harten Draht mit einer Zange ſo zuſammendrücken, daß am andern Ende nicht die geringſte Bewegung entſteht. Warum ſoll dieſes nicht bey den weichen Nerven um

so mehr der Fall seyn? Wenn am unberührten Ende des Drahtes eine Aenderung wahrgenommen wird, so ist es offenbar nur durch das Electrometer oder die Magnetnadel. Also nur polare Einwirkung pflanzt sich immer fort, keineswegs aber die mechanische.

Fühlen ist daher ein Polarisieren der Hautnerven durch Berühren und Fortpflanzung desselben bis zum Hirn, wo ohne Zweifel der umgekehrte Pol erregt wird.

In der Haut ist aber das Gefühl nicht in die Willkühr des Thiers gegeben; sie muß die Einwirkungen nehmen, wie sie kommen, und ist daher das passive Fühlorgan.

b. Sobald sie sich mit Muskeln und Knochen verbindet, kann sie den Körpern ausweichen oder sie aufsuchen, und wird dadurch zum activen Fühlorgan, also in den Fingern und Zehen.

Hier steigt nun der Gefühlsinn auf eine höhere Stufe, indem er noch eine Qualität der Materie mehr wahrnimmt als an der Haut, nehmlich nicht bloß den Widerstand, sondern auch die Gestalt derselben. Der active Gefühlsinn ist daher zugleich Formensinn.

Um aber Formen wahrzunehmen, muß das Organ selbst Formen in sich haben d. h. dieselben hervorbringen können. Nun ist die allgemeinste Form der Materie die Kugel. Die Finger sind so eingerichtet, daß sie mit der Hand vollkommen eine halbe Kugel beschreiben und beide Hände zusammen eine ganze: daher können sie auch Kugeln umfassen und durchs bloße Befühlen einen Begriff davon bekommen.

Die Körper sind aber nicht bloß rund, sondern auch eckig oder linear. Der Uebergang des Sphärischen zum Linearen ist in der Ellipse oder im langgezogenen Kreise dargestellt, und das ist auch die Gestalt der Hand, welche durch die Ungleichheit ihrer Finger den Scheitel der Ellipse darstellt, durch den Daumen, welcher an den Fingerspitzen herum laufen kann, den Radius. Durch diese Einrichtung bilden beide Hände zusammen eine vollkommene Ellipse, und sind dadurch im Stande, alle möglichen geometrischen Figuren durch ihre Bewegungen zu beschreiben und daher auch wahrzunehmen.

Das Gefühl der Figuren aber nennt man Tasten, und so ist also der höhere Gefühlsinn ein Tastsinn und die Bedeutung des Tastsinns nicht mehr bloß Widerstands-, sondern Formensinn.

c. Was einer Empfindung angemessen ist, also dem Empfindungsorgan gleichartig, das stimmt nothwendig mit der Thätigkeit des Organs überein, und ist daher angenehm. Runde Formen stimmen mit den Formen, welche die Finger umschreiben, überein und lassen sich daher angenehm anfühlen.

Eckige Formen dagegen drücken nur einen Theil der Nervenwärzchen, während die anderen unberührt bleiben, sind mithin dem Organe nicht gleichartig oder nicht angemessen, und daher unangenehm anzufühlen.

Da nun die unorganischen Körper in der Regel eckig sind, die organischen dagegen rund, so ergibt es sich von selbst, daß die letzteren angenehmere Gegenstände fürs Gefühl sind als die ersteren.

B. Geschmack.

a. Wir schmecken nur flüssige oder auflösliche Körper und zwar nur solche, welche einen entschieden chemischen Character haben, wie die Salze. Diese eigenthümliche Empfindung haben wir nur in dem Momente, wo die Körper in den flüssigen Zustand übergehen, was das Organ selbst durch seinen Speichel vermittelt. Staub von Erden, Kohlen, Schwefel, Metallen schmecken wir nicht; selbst die Salze nehmen wir nicht wahr, wenn die Zunge trocken ist.

Das Schmecken ist nicht ein bloßer Auflösungs-Proceß, weil die Zunge Wasser und andere indifferente Stoffe, besonders Schleim, nicht wahrnimmt, nehmlich als Geschmacks-Gegenstände. Aus diesen Erfahrungen ergibt es sich hinlänglich, daß das Schmecken nur wirklich chemisch differente Körper zum Gegenstand hat, und mithin selbst ein chemischer Proceß ist. Das ergibt sich auch aus seiner Bedeutung. Das Verdauen ist ein chemischer Proceß mit materialen Zersetzungen. Was aber im Magen vorgeht, das wiederholt sich in der Zunge auf geistige Weise, weil sie der nervöse Magen ist, in welchem der Verdauungs-Proceß zum Bewußtseyn kommt. Schmecken ist Empfindung des Verdauens.

Dabey werden die Stoffe nicht zerlegt, sondern nur aufgelöst,

damit sie ihren chemischen Character herauskehren können; sie kommen daher mit der Zunge nur in Spannung, und diese Spannung ist es, welche durch die Nerven ins Hirn geleitet wird. Organ also und Gegenstand, nehmlich Zunge mit Speichel und Salze verhalten sich harmonisch zu einander, wie beym Gefühlsinn.

b. Obschon alle Salze Gegenstand des Geschmacks sind, so muß doch dasjenige, welches die Natur in größter Masse und zwar unmittelbar aus dem Wasser hervorgebracht hat, dem Geschmackssinn unmittelbar gegenüber stehen und daher die allgemeine Geschmacks-Materie seyn, nehmlich das Meersalz. Es ist daher dem Geschmackssinn eben so congruent, wie die runden Formen dem Gefühlsinn, und ist deßhalb auch das allgemeine Mittel geworden, die Speisen wohlschmeckend zu machen.

Wie das Meer aus Wasser und Kochsalz besteht, so auch der Geschmackssinn aus Speichel und Zunge, so daß das veste crystallisierte Salz den Zungenwärzchen, das Meerwasser dagegen dem Speichel entspricht. Der Geschmacks-Apparat zusammen, kann man sagen, ist das organisch gewordene und crystallisierte Meerwasser, wie die Gefühl- und Tastorgane die zusammengebackene und crystallisierte Erde sind.

Das Kochsalz ist kein einfacher Körper, sondern besteht wie ziemlich alle Salze aus einer Säure und einer Grundlage, hier einer Lauge, nehmlich der Sode; so die erdigen Salze, wie der Alaun, aus Säure und Erde; die Metallsalze, wie die Vitriole, aus Säuren und Metallen. Daraus ergibt es sich, daß die Geschmacks-Gegenstände in 3 Classen zerfallen, in saure, laugenhafte, und eigentlich salzige oder neutrale. Diese Dreyheit wiederholt sich auch im Organ, auf welchem sich dreyerley Wärzchen finden, an den Rändern und an der Spitze die fadenförmigen, an der Wurzel die becherförmigen, und auf der ganzen Oberfläche die kegelförmigen; eben so hat die Zunge drey Nerven, wovon der Schlundzungen-Nerve zur Wurzel, der Zungenast des fünften Paars zu den Rändern und der Spitze geht, der Zungenfleisch-Nerve zwar in den Muskeln endigt aber doch mit den anderen sich verbindet. Nun lehrt die Beobachtung, daß wir das Saure augenblicklich schmecken, sobald es nur die Zungenspitze berührt; das Scharfe aber und Bittere erst, nachdem es hinuntergeschluckt

ist; das Salzige aber oder, wie es im gemeinen Leben heißt, das Räße auf der ganzen Oberfläche. Die Zunge zerfällt mithin nach den drey Polen des Salzes in drey Gegenden und dreyerley Wärzchen, wovon die vorderen dem sauren, die hinteren dem laugenhaften Pol entsprechen, die mittleren aber dem neutralen oder räßen Zustand.

Die Salze sind unorganische Materien, welche sich jedoch in der organischen Welt wiederholen und zwar nach ihren drey Classen; die Säuren im Pflanzenreich als Essig-, Apfel-, Citronen-, Zuckersäure u. s. w.; die Laugen als scharfe Stoffe, wie im Rettig, im Meerrettig, in den Zwiebeln u. dgl., und als bittere, wie in manchem Salat, endlich als gewürzhafte in Pfeffer, Nägelein u. s. w.; das Neutralsalz als Zucker, Wein u. s. w. Diese Pflanzensalze stehen den unorganischen noch ganz nah und bilden zugleich den Uebergang zu den thierischen Processen, daher sie vorzugsweise angenehm schmecken.

Im Thierreich treten die Salze nicht mehr rein auf, sondern gewöhnlich gemischt und gemengt mit indifferenten und einhüllenden Stoffen; daher sie gewöhnlich ekelhaft schmecken. Man kann daher sagen, das Mineralreich liefere das Mittel zum allgemeinen Wohlgeschmack, das Pflanzenreich die Mittel zu den besonderen, das Thierreich aber zu den ekelhaften Geschmäcken. Der eigentliche Grund, warum thierische Stoffe ekelhaft schmecken liegt ohne Zweifel darinn, daß sie, wenn sie anfangen auf die Zunge zu wirken, im Fäulniß- also im Zerstörungs-Proceß des Thiers begriffen sind, welches schon an sich der Empfindung widerstrebt; und daß dabey meist flüchtige Salze entwickelt werden, welche dem Organ, das durch Flüssigkeit wirkt, nicht mehr congruent sind. Roher Teig ist ebenfalls zur thierischen Fäulniß geneigt und daher ekelhaft.

Beym Schmecken wird demnach in der Zunge ein chemischer Gegensatz hervorgerufen, der in den Nerven bis zum Hirn fortregt wird. Im Schmecken nehmen wir keine Materie wahr als solche, sondern nur eine Qualität derselben und zwar eine chemische, die saure, laugenhafte oder räße.

Dadurch unterscheidet sich der Geschmackssinn hinlänglich vom Gefühlsinn, welcher unmittelbar die Materie wahrnimmt oder

vielmehr diejenige Qualität derselben, wodurch sie allgemeine Materie ist und bleibt, nehmlich die Cohäsion; im Schmecken dagegen nehmen wir nur eine Eigenschaft wahr, wodurch die allgemeine Materie zu einer besonderen wird. Wir schmecken daher nicht unmittelbar durch die Nervenwärzchen, sondern nur durch das Mittel der Flüssigkeit oder des Speichels hindurch.

Vor Zeiten hat man auch den Geschmacksinn nur als einen feineren Gefühlsinn betrachtet und die Einwirkung der Geschmacks-Gegenstände mechanisch erklärt. Da nehmlich die Salze auch in ihren kleinsten Theilen verschiedene Gestalten haben, so glaubte man, der Würfel des Kochsalzes bringe einen anderen Geschmack hervor, als das Octaeder des Alauns u. s. w. Allein dann müßte man auch die Crystalle der Erden, Metalle u. s. w. schmecken, was keineswegs der Fall ist.

c. Außer der Annehmlichkeit des Schmeckens hat dieser Sinn noch einen besonderen Nutzen, nehmlich die Speisen zu prüfen, ob sie dem Magen tauglich sind oder nicht. Da das Schmecken nur ein höherer Verdauungs-Proceß ist, so kann dieser auch nur diejenigen Speisen brauchen, welche der Zunge congruent d. h. wohlschmeckend sind. Woran daher die Zunge gar keinen Geschmack wahrnimmt, wie an Erden, Kohlen, oder wo sie einen ihr widersprechenden empfindet, wie an faulen Stoffen, das stößt sie zurück; Geschmackloses aber Auflösbares, wie Schleim, Gallert, Eyweiß läßt sie durch.

Um die Speisen gehörig zu schmecken und zu prüfen, werden sie von der Spitze und den Rändern der Zunge unter die Zähne gedrückt, wodurch sie ihre sauren Eigenschaften erfährt; nach dem Kauen kommen sie auf den Rücken der Zunge zur Prüfung der neutralen oder räßen Eigenschaften; endlich drückt sie den Bissen an den Gaumen und rollt ihn über die Zungenwurzel in den Schlund, um sich auch noch der scharfen oder bitteren Eigenschaften zu versichern; denn auch aus dem Schlunde können die Speisen noch ausgeworfen werden.

C. Geruch.

a. Wir riechen nur gasförmige Körper, mithin solche, welche sich in der Luft auflösen lassen, wie wir nur diejenigen schmecken, welche im Wasser auflöslich sind. Wie wir aber hier die

Stoffe durch den Speichel nicht wirklich in ihre Bestandtheile zerlegen, sondern sie nur zur chemischen Spannung bringen, um die geistigen Eigenschaften derselben zu erfahren; so zerlegen wir auch nicht die Luft- oder Riechstoffe in der Nase. Wir wollen ebenfalls nur ihren geistigen Character wahrnehmen und das Hirn davon in Kenntniß setzen. Nun ist aber der materielle Proceß der Luft das Verbrennen oder Oxydieren, welches in der Lunge nachgeahmt wird. In der Nase als der geistigen Lunge kann demnach nur die geistige Qualität des Oxydierens der Gegenstand des Riechens seyn. Diese Qualität aber besteht nur in der Möglichkeit, oxydiert oder desoxydiert zu werden, und dieser Zustand äußert sich als Electricität. Riechen wäre demnach nichts anderes als Electrisieren auf organische Weise.

Betrachten wir auch die Gegenstände und die Vorgänge beym Riechen, so stoßen wir überall auf diese Eigenschaft. Die Luft selbst riechen wir nicht in ihrem gewöhnlichen Zustande, so wenig als das Wasser beym Schmecken, wenn gleich jene mit Gewalt durch die Nase strömt. So wie aber nur ein Gewitter sich in der Luft zu entladen beginnt, so empfinden wir einen eigenthümlichen Geruch. Dasselbe geschieht, sobald eine Electrisier-Maschine auch entfernt von uns umgedreht wird, geschieht beym Reiben der Metalle u. s. w. Wären es die Stoffe, welche in der Luft herumschwimmen und durch Berührung der Riechhaut den Geruch hervorbringen sollen; so müßte der Hund, welcher seinen Herrn Stunden weit verfolgt und auffindet, in der Luft herumschnuppern und die Nase nicht an die Erde halten, wo er nichts anderes als die electrische Spannung wahrnehmen kann, welche in dessen Fußstapfen zurückgeblieben ist und die der Hund aus langer Gewohnheit zu unterscheiden weiß. Bringt man einen stinkenden Köder in eine Reuße, so schwimmen die Fische von allen Seiten herbey, selbst den Fluß herunter, wohin doch keine Riechstoffe schwimmen können. Kaum läßt ein Pferd seinen Mist fallen, so kommen die Roßkäfer herbeygeflogen, obschon der Wind nicht nach allen Gegenden weht.

Betrachten wir nun die Riechstoffe selbst, so sind sie sämmtlich verbrennlicher Art, obschon auch die flüchtigen Säuren durch den Geruch wahrgenommen werden, was aber mehr Folge der

chemischen Einwirkung ist. Weingeist, Kampher, Bisam, Zibeth, Blumenduft, alle diese Dinge lassen sich auf ätherische Oele zurückführen, und man darf wohl sagen, daß sie für den Geruch dasjenige sind, was das Kochsalz für den Geschmack. Diese sind aber alle negativ electrisch und daher muß man die negative Electricität als diejenige betrachten, welche die angenehmen Gerüche liefert.

Damit stimmt auch das Riechorgan vollkommen überein. Es ist durch seine vielen gewundenen Blätter in eine große electrische Batterie ausgedehnt von einer Menge Leydener Flaschen; ihre Oberflächen sind mit der schleimigen also mehr indifferenten Riechhaut überzogen, wodurch die electrische Einwirkung aufgenommen und fortgeleitet werden kann. Die Nase steht eigentlich über der Lunge, in welcher der positive Oxydations-Proceß vor sich geht, wodurch der negative in der animalen Lunge hervorgerufen wird. So nöthigt uns alles, den Riechsinn als einen electrischen Proceß zu betrachten, dessen Grundlage in Hinsicht auf den Gegenstand die negative Electricität ist, welche mit dem grauen arteriösen Riechnerven in Spannung tritt.

b. Will man die Gerüche classificieren wie die Geschmäcke, so muß man die Classification auf die ätherischen Oele gründen, welche sich jedoch nicht so scharf in Gruppen theilen lassen, wie die Salze; daher man auch über die Verschiedenheit der Gerüche noch viel mehr im Dunkeln tappt als über die Geschmäcke.

Ohne Zweifel theilen sie sich in negative und positive, jene von den verbrennlichen Stoffen, diese von den verbrannten oder den flüchtigen Säuren.

Ein Hauptcharacter der Riechstoffe aber ist ihre Flüchtigkeit, und es werden daher Gerüche, die bloß durch Reiben von vesten Stoffen erregt werden, zu den unangenehmen gehören. Dasselbe wird man von Stoffen sagen müssen, welche durch den chemischen Proceß entwickelt werden und chemisch auf die Riechhaut wirken, wohin besonders die Producte der Fäulniß gehören, die wir daher stinkend nennen.

Endlich sind die Gegenstände des Geschmacks unorganische, die des Geruchs aber organische und zwar aus dem Pflanzenreich; die Pflanzen selbst aber sind über und über mit electrischen

Processen beschäftigt, und dieses vorzüglich in ihren electrischen Organen, deren sie im Uebermaaß haben, nehmlich in den Flächen des Laubs und der Blumen, woraus fast sämmtliche Riechstoffe oder ätherische Oele kommen. Das Mineralreich ist daher wohlschmeckend, das Pflanzenreich wohlriechend. Was aus dem Chemismus in die Nase kommt, beißt und erregt Nießen d. h. wird ausgeworfen; was aus dem Thierreich kommt, ist Product der Fäulniß, stinkt, und die Nase wendet sich ab oder wird verschlossen.

Die stinkenden Stoffe bringen die umgekehrte Wirkung der beißenden hervor. Während diese das Organ zu größerer Thätigkeit erregen, wird es von jenen erschlafft, betäubt und so zu sagen getödtet; es entstehen Ohnmachten. Die chemischen Stoffe übertreiben also den Gegensatz in den Nerven, die stinkenden heben ihn auf, ohne Zweifel, weil jene zu electrisch sind, diese aber die Electricität vertilgen.

c. Die Ohnmachten können nichts anderes seyn als Aufhebung der Polaritäten im Hirn, wodurch seine Einwirkung auf den Leib vernichtet wird. Durch die stinkenden meist aus Stickstoff bestehenden Substanzen wird die Arteriosität der Riechnerven aufgehoben oder unthätig gemacht, gelähmt; diese Lähmung pflanzt sich auf die ganze Rinde des Hirns fort, wodurch sie der Marksubstanz gleichartig wird. Gleichartigkeit aber ist der Tod der organischen Theile. Dieses ist die Wirkung auf zusammenhängende Theile; es tritt aber auch eine und zwar dieselbe auf die entsprechenden ein, nehmlich auf die Lunge. Stinkende, also stickstoffreiche Materien unterdrücken den Athemproceß, wie ekelhafte den Verdauungs-Proceß. Die chemische Verbindung des Sauerstoffs in den Lungen mit dem Blute geht nur vor sich, wenn die Lungennerven einwirken. Betäubung der Riechnerven muß daher sogleich durch Sympathie auf ihre Vorbilder, nehmlich die Lungennerven, wirken und den Athemproceß aufheben; daher der Abscheu vor Gestänken und die Eigenschaft der Nase, außer dem Riechen für sich auch noch Prüfungsorgan für die Lunge zu seyn, wie es die Zunge für den Magen ist.

Aetherische Stoffe stehen im angemessenen Gegensatz mit den Riechnerven und der grauen Substanz, erhöhen also ihre Thätig-

keit und mithin ihren Gegensatz mit der Marksubstanz, wodurch die Polaritäten im Hirn ihr Wechselspiel vermehren. Daher erregen Wohlgerüche die Phantasie und wecken aus Ohnmacht.

So steht die Pflanzenwelt mit ihrem reichen Blumenspiel in Harmonie mit den Gerüchen, mit der Phantasie und mit der Dichtkunst, welche aus ihr die zahl- und sinnreichsten Symbole empfängt und dieselben auf denjenigen Theil des geistigen Lebens anwendet, welcher mit dem höchsten Pflanzenleben in Harmonie steht, nehmlich auf die Spiele der Jugend und der Liebe.

Wenn es nöthig wäre, könnte man noch die Sympathie des Geruchs mit denjenigen Handlungen zusammenstellen, durch welche die Thiere ihre innigste Vereinigung vollziehen. Die Bestäubung der Pflanzen ist ein electrischer Act, eine höhere Wiederholung des Athemprocesses des Laubs und der Blüthe. Im Riechen wird der Athemproceß empfunden und zum Bewußtseyn gebracht.

D. Gehör.

a. Beym Hören empfinden wir die Luftbebungen, welche sich in unserem Ohre wiederholen und ins Hirn fortpflanzen.

Diese Luftbebungen werden größtentheils durch Bebungen elastischer vester Körper hervorgebracht, indessen auch durch das Zusammenschlagen der Luftschichten selbst, wenn plötzlich in ihnen ein luftleerer Raum entstanden ist, wie durch den Blitz.

Es ist eine in der Physik und jedem Musiker bekannte Sache, daß eine gespannte Saite, wenn sie gestrichen wird, nicht überall schwingt, sondern an gewissen Stellen Ruhepuncte bekommt, die alle gleichweit von einander liegen und Schwingungsknoten heißen. Denkt man sich eine Menge solcher Saiten in einer Ebene an einander geklebt, so bilden sie eine Tafel, wofür man sich also eine von Glas oder Metall denken kann. Streicht man diese Tafel an einer ähnlichen Stelle, wie eine Saite; so kommt die ganze Tafel in Schwingung und die Ruhepuncte bilden nun zusammenhängende Linien quer über die Tafel. Streut man Sand darauf, so wird er von den schwingenden Flächen in die Höhe geworfen, während er auf den ruhenden Linien liegen bleibt, wodurch regelmäßige Figuren entstehen, die man Klangfiguren nennt. Jedem Ton entspricht eine bestimmte Klangfigur.

Wie der Sand auf den Saiten oder Tafeln in die Höhe ſpringt, ſo thun es natürlicher Weiſe auch die Atome der Luft. Da aber unendlich viele Luftſchichten oder Lufttafeln auf und an einander liegen, ſo theilt jede der anderen ihre Klangfigur mit, welche ſich alſo in der Luft wiederholen und ſich ausbreiten, ſo weit als die Kraft des erſten Stoßes reicht, auf dieſelbe Weiſe, wie die Waſſerkreiſe von einem geworfenen Stein ſich wiederholen und ausbreiten.

Die Klangfiguren bringen dieſelben Töne oder ihre Octaven in anderen Inſtrumenten hervor, ſie mögen dieſelbe Größe haben oder nicht, wenn nur ein commenſurables oder gleichſtellbares Verhältniß zwiſchen ihnen ſtatt findet. Die Klangfiguren können daher groß oder klein ſeyn, ſie bringen dennoch denſelben Ton hervor, und zwar geht dieſes da, wo es möglich iſt wie bey der Luft, ins Unendliche.

Es wirken demnach nicht unbeſtimmte Bebungen der Luft auf unſer Ohr ſondern beſtimmte Figuren, und wie daher der Gefühlſinn auf ſeiner höheren Stufe die Formen wahrnimmt, ſo auch das Ohr; es iſt alſo in dieſer Hinſicht nur der höchſte Gefühlſinn. Aber die Hand empfindet nur die fertige cryſtalliſierte und bleibende Form, das Ohr dagegen die werdende und verſchwindende, alſo den Erzeugungsact derſelben, den formenden Geiſt. Hören iſt mithin ein Fühlen der geſtaltenden Thätigkeit, ein geiſtiges Fühlen. Die geſtaltende Thätigkeit aber iſt eine Bewegung mit beſtimmter Richtung. Wir empfinden mithin durch das Hören die Bewegung, in ſo fern ſie Figuren beſchreibt, die Geometrie in ihrem Handeln. Das Gehör iſt ein geometriſcher Sinn und es wird uns darinn die geſammte Geometrie auf geiſtige Weiſe zum Gegenſtand, wie durch das Fühlen auf materielle Weiſe.

Die Thätigkeit aber in der Natur, welche nur nach Linien wirkt und daher Linien erzeugt, heißt die magnetiſche. Wir müſſen daher behaupten, daß Hören nicht anderes ſey als die Wiederholung der magnetiſchen Thätigkeit im Nervenſyſtem; und ſo ſind 4 Sinne als die thieriſchen Repräſentanten von 4 phyſiſchen Hauptthätigkeiten erkannt, nehmlich des Widerſtands der Materie, des Chemismus, der Electricität und des Magnetismus.

b. Darauf weist auch der Gegenstand der Töne und das Organ hin.

Die Dinge, welche am vollkommensten tönen, sind die Metalle, also die magnetischen Körper der Natur.

Derselbe Act, welcher das Eisen zum Tönen bringt, macht es auch magnetisch, nehmlich das Schlagen. Schlagen aber ist eine Anforderung an den Körper, seine Atome zu trennen und seine Figur zu ändern. Je größer nun das entgegengesetzte Bestreben des Körpers ist, die veränderte Figur wieder herzustellen d. h. je elastischer er ist, desto schneller durchläuft er den Kreis seiner Bewegung, schlägt um so stärker und schneller auf die Luft und bringt mithin um so stärkere Töne hervor. Daher können nur elastische Körper tönen, weil die weichen ihre Gestalt nicht wieder herstellen, und es ihren Theilen gleichgültig ist, in welcher Richtung sie liegen. Tönen ist daher das Bestreben, die gestörten Atome wieder in die bestimmte Richtung zu bringen, nehmlich nach den Gesetzen des Magnetismus zu wirken, welcher aber verschwindet, sobald der Zweck erreicht ist, wie die Electricität verschwindet, wann sich der Regen bildet, und der chemische Proceß, wann der Niederschlag fällt.

Beym Geschmack haben die chemischen Eigenschaften, beym Geruch die electrischen die Gründe zur Classification an die Hand gegeben; beym Gehör geben es die elastischen.

Es gibt aber zweyerley elastische Körper, die vesten und gasförmigen, welche zusammenwirken müssen, wenn ein vollkommener Ton entstehen soll. Die Saiten- oder harten Instrumente bilden eine Hälfte der Töne, die Luft-Instrumente die andere. Es muß daher der vollkommenste Ton hervorkommen, da wo ihre vollkommenste Verbindung erreicht ist, und das ist in der thierischen Stimme. Die Luftröhre ist ein Blas-Instrument mit Stimmbändern, welche als Saiten-Instrumente betrachtet werden müssen. Es ist die Luft, welche hier die Saiten streicht; die vollkommenste Aeolsharfe.

Streich- oder Schlag-Instrumente, wie Geige, Trommel und Glocke, lassen immer das Unangenehme des Strichs oder Schlags nebenbey mithin ungleichförmig hören; bey Blas-Instrumenten ist es aber die Luft, welche die Stelle des Fidelbogens oder des

Schlägels vertritt, die daher gleichförmig wirkt mit Ausschluß alles fremden und partiellen Stoßes. Daher sind die Blas-Instrumente angenehmer als die Streich- oder Schlag-Instrumente, abgesehen von der Masse, wodurch die Töne abgeändert werden.

Da jede Materie eine andere Elasticität hat und mithin eine andere Schnelligkeit in der Wiederherstellung, auch ein anderes Gefüge, mithin eine andere Lage der Schwingungsknoten gegen die Richtung der Fasern oder Blätter der Crystalle; so muß auch der Ton eine Verschiedenheit zeigen. Dieses ist die Qualität der Töne, während die Höhe oder Tiefe derselben an einem und demselben Instrumente ihre Quantität ist. Die regelmäßige Folge der Quantitäten oder der Schwingungen gibt die Melodie; die Verbindung der Quantität mit der Qualität die Harmonie.

c. Das Organ des Gehörs ist auch nichts anderes als eine Reihe elastischer Instrumente, man kann sagen, sowohl von Schlag- oder Streich-Instrumenten als von Luft- oder Blas-Instrumenten.

Die Ohrmuschel und das Paukenfell fangen die Schallstrahlen auf und bringen die Luft, so wie die Gehörknöchel in der Pauke in zitternde Bewegung, wie ein Clavier. An diese ist das innere Gehörorgan angeschlossen, welches aus 3 Röhren, und aus einer hohlen Schnecke besteht, wie ein Orgelwerk.

Man erklärt daher Hören oder erzählt vielmehr seinen Vorgang auf folgende Weise:

Die Muschel fängt die Schallstrahlen auf, leitet sie aufs Paukenfell, welches dadurch in Zittern geräth und diese Bewegung den Knöcheln wie der eingeschlossenen Luft mittheilt. Die Knöchel mildern oder verstärken je nach Umständen diese Bewegung mit Hilfe ihrer Muskel, und leiten sie durch den Steigbügel an die Haut des ovalen Lochs. Dadurch geräth das Wasser in den Säckchen des Vorhofs gleichfalls in Zittern, welches sich auf die fast flüssigen Nerven der 3 zirkelförmigen Canäle fortpflanzt, anderseits auf den Nerven in der Vorhofstreppe der Schnecke. Die in der Paukenhöhle erschütterte Luft mildert ihre Bewegung durch ihren Austritt in den Mund durch die Trompete; sie theilt ihre übrige Bewegung dem Fell des runden Lochs

mit und dieses dem Nerven in der Paukentreppe der Schnecke. Was nun weiter vorgeht, läßt man dahingestellt seyn.

Es sind aber nicht bloß Schallstrahlen, welche aufs Paukenfell fallen, sondern wirkliche Klangfiguren, die sich darauf abbilden wie auf einer gestrichenen Glastafel. Die Luft wird von jedem Ton mit unendlich vielen Klangfiguren erfüllt, großen und kleinen; daher jedes Ohr, es mag nah oder fern seyn, ein größeres oder kleineres Paukenfell haben, denselben Ton wahrnimmt, was nicht möglich wäre, wenn alle Figuren gleich groß wären: denn dann würde manche Figur nur zur Hälfte aufs Trommelfell fallen, was bey einem unbestimmten Geräusche der Fall zu seyn scheint. Könnten wir die Klangfiguren der Luft sichtbar machen, wie z. B. die an einem Ofen aufsteigenden Dünste; so würden wir eine Unendlichkeit von großen und kleinen Figuren und von den manchfaltigen Formen, die sich gleichwohl nicht stören, wahrnehmen, ein Schauspiel, welches gewiß eben so schön und manchfaltig wäre, wie das Farbenspiel des Regenbogens und der untergehenden Sonne oder das Blitzen des Nordlichts.

Die Klangfiguren des Trommelfells nun setzen sich in die Luft der Paukenhöhle und die Knöchel fort. Jene wird also eben so wie die Atmosphäre mit Klangfiguren erfüllt; diese aber erhalten eine bestimmte wie eine Saite oder ein Spiraldraht zur weiteren Förderung. Wir müssen also annehmen, daß durch die Gehörknöchel nur eine einzige Figur in das Wasser der Vorhofsäckchen gebracht und hier empfunden wird. In diesem Wasser selbst entstehen nothwendig wieder eine Menge Figuren, welche auf die verschiedenen Nerven aber gleichförmig wirken müssen, so daß also im Ohr der Eindruck von einer Menge Figuren doch nur einerley Empfindung hervorbringt. Warum drey Röhren, gleichsam drey Waldhörner oder vielmehr Posaunen hier nöthig sind, läßt sich zur Zeit noch nicht aus einander setzen; wahrscheinlich bedingen sie den Grundton, die Terz und die Quint. Da wenigstens diese drey Töne objectiv in einem Accord vorhanden sind, so muß ihnen nach allem, was wir bisher in der Lehre von der Bedeutung der Theile gefunden haben, subjectiv eine innere Einrichtung entsprechen.

Man könnte vielleicht noch weiter gehen und sagen: so wie

die Terz und die Quint sich näher liegen, so wären der obere und hintere halbzirkelförmige Canal an einem Ende verflossen. Doch das sind vor der Hand Vermuthungen, die zu nichts führen.

Es ist eine in der vergleichenden Anatomie ausgemachte Sache, daß die zirkelförmigen Canäle, nehmlich ihre häutigen Röhren mit den Säckchen, welche das Wasser und die Nerven enthalten, der wesentlichste Theil des Gehörs sind. Abgesehen von den rückenmarkslosen Thieren, zeigen die Fische vom Gehörorgan nichts als diese Röhren und zwar gleich in der Dreyzahl und sehr groß entwickelt, ohne Knochenhülle und ohne Spur einer Schnecke. Selbst die Paukenhöhle und ihre Knöchel fehlen, wenigstens als Organe, welche den Schall zu den Röhren leiten.

Bey den Amphibien ist es nicht viel besser; doch sind die Hautröhren von Knochenmasse umgeben und liegen hinter einer ordentlichen Paukenhöhle mit Knöcheln. Es ist kaum der Mühe werth, hier von der Spur der Schnecke zu reden.

Erst bey den Vögeln ist sie vollkommen ausgebildet, hat jedoch weniger Windungen als bey den Säugthieren.

Dieser Entwicklungsgang des Ohrs gibt uns auch ferner Winke für die Verrichtung der Theile. Die Fische sind bekanntlich stumm und vernehmen daher nur fremde Töne, welche bey ihnen von geringem Umfang seyn müssen und nur wenige Vorstellungen erregen können: denn ein Thier, das sich nicht durch Töne mit seines Gleichen unterhalten kann, kann unmöglich vielerley Vorstellungen durch fremde Töne erhalten, die überdieß in seinem Elemente wohl selten etwas anderes als ein Geräusch sind, welches das Plätschern oder das Toben der Wellen hervorbringt.

Da auch bey den Amphibien die Stimmen sehr selten und höchst gleichförmig sind, so muß man schließen, daß die zirkelförmigen Canäle nichts anderes als den bloßen Schall oder Ton empfinden, und keinen Begriff von Melodie bekommen.

Anders verhält es sich sogleich mit dem Hervortreten der Schnecke in den Vögeln, die auch nicht bloß einförmige Töne, sondern ganze Melodien hervorzubringen im Stande sind. Die Schnecke also scheint das Organ zu seyn, welches die Quantität der Töne oder ihre Melodie abzumessen im Stande ist.

Nun scheidet sich aber die Schnecke in zwey Spiralgänge, wovon der eine sich in denselben Raum öffnet, in welchen die zirkelförmigen Canäle, nehmlich in den Vorhof; er muß daher von derselben Klangfigur, welche durch die Knöchelchen in den Säckchen erregt wird, gleichfalls in Bewegung gesetzt werden. Da dieser Gang immer enger wird gegen den Wirbel der Schnecke und daher die Nervenfäden stuffenweise kürzer, wie die Saiten an einer Harfe, so ist einiger Maaßen zu begreifen, wie im Schneckengang die Quantität der Töne oder die Melodie empfunden wird.

Der zweyte Schneckengang ist der äußere und daher längere und öffnet sich nicht in den Vorhof, sondern gegen das runde Loch, dessen Haut ihm wieder als Paukenfell dient. Es kann mithin seine Klangfiguren nur von der Luft in der Pauckenhöhle erhalten, und so entsteht also hier eine Empfindung von einer anderen größeren, aber ohne Zweifel ähnlichen Klangfigur, welche gleichfalls ihrer Quantität also der Melodie nach abgemessen wird. Auf diese Weise tönen im Ohr zwey der Qualität nach verschiedene Melodien gleichsam in zwey verschiedenen Instrumenten, und das nennt man Harmonie. Die Schnecke ist daher allem Anscheine nach das Organ für die Harmonie, wofür der Bau, wofür die Entwicklung im Thierreich, wofür endlich das Hervortreten der musicalischen Töne bey den Vögeln und endlich beym Menschen spricht.

Hier können wir wieder auf die dreyfache Zusammensetzung des Ohrs zurückkommen; es wiederholt die Gliedmaasen in den Knöcheln, die Därme in den Bogengängen, die Luftröhren in den Schneckengängen. Die ersteren sind die harten Instrumente, welche die Töne hervorbringen, die zweyten, welche sie aufnehmen und gleichsam verdauen, die letzteren, welche sie modulieren, zusammenstimmen und im Hirn erscheinen lassen. So wirkt wieder ein ganzer thierischer Leib, gleichsam ein kleines Thier im Kopfe, ein Singvogel mit Flügelschlag, Schnabel und Mund, mit Lungen und Luftröhren zusammen, um die Musik, welche die Welt vorspielt, im Thiere nachzuspielen.

d. Alle Töne, welche bestimmte Klangfiguren hervorbringen, müssen angenehm seyn, wofern sie nicht durch ihre Stärke die

Kräfte des Ohrs überschreyen. Mehrere Töne zugleich können nur angenehm seyn, wenn die Klangfiguren einander ähnlich sind; sonst klingen sie disharmonisch. Verdorbene Klangfiguren sind nur Geräusch. Die Töne werden daher auf dreyerley Art unangenehm: durch verdorbene Figuren, durch quantitatives und qualitatives Mißverhältniß, wodurch im Grunde auch nichts anderes als eine Störung der Figuren herauskommt, in den grellen Tönen durch Ungleichheit der äußeren Figuren und derer im Ohr, bey disharmonischen durch Ungleichheit der äußeren Figuren unter einander.

E. Gesicht.

a. Was Sehen ist, scheint jederman zu wissen, so daß eine Erklärung desselben Manchem überflüssig vorkommen wird. Es ist allerdings nichts anderes, als ein Empfinden des Lichts, und damit ist die Sache kurz abgethan.

Wer aber frägt, was das Licht ist, und welches der Proceß, durch den wir es empfinden, der setzt sowohl den Physiker wie den Physiologen in eine Verlegenheit, aus welcher er nur durch sorgfältige und vorsichtige Untersuchung einer Erscheinung nach der anderen sich heraushelfen kann.

Wir haben zwar hier einen größeren Vortheil als bey den anderen Sinnorganen, indem wir nehmlich ganz genau wissen, welches der Gegenstand des Sehens ist, während wir bey Gehör, Geruch und Geschmack und selbst beym Gefühl lang herumsuchen mußten, um denselben zu finden. Denn mit Luftschwingungen, Riechstoffen und Geschmacksstoffen, womit man bisher die Sache abgefertigt hat, ist es nicht gethan.

Wir wissen also, der Gegenstand des Sehens ist das Licht. Wir könnten nun bey irgend einer Hypothese der Physik stehen bleiben, wenn sie nur irgend zur Erklärung der physiologischen Erscheinung dienen kann, was jedoch keineswegs der Fall ist. Kann man sich demnach wundern, wenn die Physiologie bey einem solchen Zustande der Physik nicht vorwärts kommt!

b. Bis vor Kurzem gab es nur zwey Theorien über das Licht, die Emanations- und Vibrations-Theorie. Nach jener soll das Licht aus einer äußerst feinen und flüchtigen Materie bestehen, welche unaufhörlich aus der Sonne nach allen Weltgegen-

den ausströme, durch die feinsten Poren der Materie dringe und so auch die Netzhaut des Auges berühre, wodurch das Sehen, also durch Berührung, hervorgebracht werde.

Nach der zweyten entstehe das Licht durch Schwingungen der Aetheratome, wie bey den Saiten, welche durch das Auge bis auf die Netzhaut fortgepflanzt würden und daselbst das Sehen erregten, wie die Schallstrahlen das Hören im Ohre.

Ohne hier die weltbekannten Einwürfe zu wiederholen, welche gegen diese beiden mechanischen Theorien gemacht worden sind, wollen wir nur die Beziehungen derselben zur Physiologie der Sinne herausheben. Es hat sich schon hinlänglich kund gethan, daß jeder Sinn specifisch verschieden ist und keiner auf den andern zurückgeführt werden kann, selbst nicht auf den Gefühlsinn, obgleich er den andern zum Grunde liegt. Nach der Emanations-Theorie wäre der Proceß des Sehens nicht anders als beym Fühlen, nach der Vibrations-Theorie nicht anders als beym Hören: und so hätten wir also zwey oder drey Sinne, welche wesentlich nicht von einander verschieden wären, was dem ganzen Bau unseres Leibes und mithin der Physiologie widerspricht.

Allein beide Hypothesen widersprechen einander selbst, sonst wären nicht beide entstanden und neben einander geblieben; und endlich widerspricht jede sich selbst oder führt zu Unmöglichkeiten. Nach der ersten Theorie müßte die Sonne kleiner werden und endlich zu Grunde gehen; und die Planeten dagegen müßten größer werden, wenn sich auch gleich das Licht in den Weltraum zerstreuen soll: denn vieles wird ja doch nach der Hypothese von den gefärbten Körpern verschluckt. — Nach der zweyten wäre nicht abzusehen, warum es Tag und Nacht wird, und warum nicht alle Körper durchsichtig sind, da ja die Schwingungen überall und immerfort wirken müssen. Doch, wie gesagt, es ist unnöthig, sich hiebey aufzuhalten.

c. Ich habe daher eine andere Hypothese aufgestellt und das Licht als eine polare Spannung im Aether, erregt durch den Gegensatz der Sonne und der Planeten, betrachtet und gezeigt, daß mit dieser Annahme alle Erscheinungen und Wirkungen des Lichts übereinstimmen, auch die Physiologie. Das Licht ist demnach keine Materie und keine Bewegung derselben, sondern der zarteste

Gegensatz in der leichtesten Urmaterie, deren Gewicht, verglichen mit den irdischen Elementen, völlig Null ist. Gemäß der inneren Polarität des Lichtes hat es das Vermögen, die Körper zu zersetzen, und die Erfahrung lehrt, daß diese Zersetzung eine Entbindung des Sauerstoffs oder ein Desoxydations-Proceß sey. Salpetersäure und die organischen Säuren und selbst das Wasser entwickeln Sauerstoff im Licht, Metallkalke werden zersetzt. Dasselbe geschieht im organischen Leibe: der Hautschleim wird durch das Licht ebenfalls desoxydiert; der sauerstofflose Kohlenstoff bleibt als Färbestoff unter der Oberhaut liegen, an dieser aber bleibt der Sauerstoff und verwandelt den Schleim in ein hornartiges Oxyd, welches durchsichtig ist, wie alle oxydierten Körper, nehmlich die Erden, Salze, das Wasser und die Luft. Der Grund also, warum die Oberhaut in zwey einander entgegengesetzte Schichten, nehmlich eine saure und basische, zerfallen ist, liegt im Licht.

Dasselbe finden wir im Auge und zwar in noch viel höherem Grade, indem sich hier ein kohlschwarzer Färbestoff absetzt, wie beym Neger, den durchsichtigen oxydierten Flüssigkeiten und geronnenen Stoffen gegenüber, wie Augenwasser, Glaskörper, Linse und Hornhaut.

Bey solchen entschiedenen Thatsachen brauchen wir nicht mehr zu fragen, wie das Licht im Auge wirke: es desoxydiert. Wir brauchen auch nicht zu fragen, wie es bis auf die Netzhaut dringe: es dringt nicht wie Keile durch Spalten oder schwingt fort an Saiten oder elastischen Körpern, die nicht vorhanden sind, sondern wie durch die Luft, das Wasser, Glas und die Crystalle u. s. w.: nehmlich es dringt und schwingt nicht durch, sondern es processiert sich hindurch, indem es die Oxyde zersetzt.

Sehen ist also ein Polarisieren des Auges durch das Licht und noch genauer ein Desoxydieren desselben.

Hier ist es nun augenscheinlich, daß die Empfindung ein negativer Zustand des Nerven-Endes ist oder wenigstens ein Bestreben der äußeren Einwirkung, dasselbe negativ zu machen; es ist augenscheinlich, daß die Wahrnehmung im Hirn der hervorgerufene positive Gegensatz ist; aber auch eben so augenscheinlich, daß dieser positive Hirnzustand nach und nach in den negativen

übergehen und daher der Gegensatz auslöschen muß, wenn die Sinnes-Einwirkung lange fortdauert.

Beym Sehen wird mithin die Netzhaut desoxydiert und dadurch zuletzt unfähig gemacht, das Licht weiter zu empfinden; sie wird, so zu sagen, undurchsichtig. Mit diesem Satze lassen sich alle Erscheinungen des Auges erklären.

d. Wenden wir uns nun vom Gegenstande des Sehens zum Organe selbst, so ist es wie die anderen Sinnorgane seinem Gegenstande ähnlich oder vielmehr gleich gebildet. Es ist eine Sonne im organischen Leibe und kann daher auch nur Sonnenhaftes aufnehmen. So ist das Ohr ein musicalischer Apparat, die Nase eine electrische Batterie, die Zunge mit dem Speichel ein chemisches Laboratorium, die Haut eine veste Erdrinde.

Im Auge ist alles durchsichtig oder zu Licht geworden: denn durchsichtige Körper sind nicht solche, welche durch Millionen von Löchern eine Lichtmaterie durchlassen: sie müßten sonst nichts als Löcher seyn. Sie sind vielmehr lichtartige Materien selbst dadurch, daß sie Oxyde sind und sich durch das Licht in den desoxydierenden Zustand versetzen lassen. Durchsichtigkeit ist ein Mitleuchten mit der Sonne und daher sind durchsichtige Körper lebendige Ebenbilder der Sonne selbst.

Nach bekannten physicalischen Gesetzen werden die Lichtstrahlen in den durchsichtigen linsen- oder kugelförmigen Augenkörpern so gebrochen, daß sie sich kreuzen und ein verkleinertes aber umgekehrtes Bild auf die Netzhaut werfen von den Gegenständen, von welchen sie kommen. Der Kopf eines Menschen wird unten auf der Netzhaut, der Fuß desselben oben abgebildet, der rechte Arm links und der linke rechts. Man meynt nun, dieses Bildchen liege jetzt ganz todt auf der Netzhaut und die Seele begucke es vom Hirn aus durch den Sehnerven, wie durch ein Fernrohr; allein dann wäre nicht abzusehen, warum sie sich so viel unnöthige Geschäfte macht und so viele Zwischenhändler wählt; sie könnte ja eben so gut, ja viel besser, die Gegenstände sogleich unmittelbar angucken: dann hätte sie auch nicht die Noth, die Bildchen zuerst verkehrt zu sehen und erst durch lange Gewohnheit, Beobachtung und Beurtheilung dahinter zu kommen, daß es eine Täuschung sey, und die Gegenstände wirklich aufrecht

stehen. Man meynt nehmlich, diese erschienen nur dadurch aufrecht, daß sie auf demselben Boden ständen, auf dem sich unsere Füße befinden, so daß der eigene Leib des Beguckenden gleichfalls verkehrt erscheint, wodurch also das rechte Verhältniß wieder hergestellt wird. Man erkennt hieraus, zu welchen Kunstsprüngen und Burzelbäumen die Physiologie ihre Zuflucht nehmen muß, wenn sie einmal mit erborgten falschen Theorien ihr Heil versuchen und doch aufrecht auf den Beinen bleiben will, während es gewiß natürlicher ist, von Anbeginn darauf zu stehen, als erst durch einen Burzelbaum darauf zu kommen.

Die Sache ist nach der Polaritäts-Theorie einfach. Das von unten kommende Licht wirkt auf der Sehhaut in dieser Richtung, nehmlich nach oben, und diese empfindet daher auch in dieser Richtung, wie die Hand gar wohl empfindet, ob der Druck von der Rechten oder von der Linken kommt. Wie daher diese den Ursprung des Drucks, etwa von einem Stock, ganz richtig unten oder oben hinsetzt, so auch das Auge: denn es empfindet nicht das Bildchen auf der Netzhaut, sondern den desoxydierenden Proceß der Lichtstrahlen und mithin auch die Richtung, in welcher sie kommen.

Daß man mit beiden Augen denselben Gegenstand nur einmal sieht, beruht auf derselben Theorie; denn das linke Auge erhält dessen Einwirkung von demselben Puncte, so wie das rechte. Beide Richtungen der Einwirkung müssen sich daher im Gegenstande kreuzen. Indessen gibt es wenig Menschen, bey welchen die Augen in gleicher Entfernung sehen, weil meistens, wie man zu sagen pflegt, das eine schwächer als das andere ist, d. h. das eine eine convexere Hornhaut hat als das andere, wovon nachher. Die meisten Menschen betrachten daher die entfernteren Gegenstände mit dem einen Auge, die näheren mit dem andern, ohne daß sie es wissen, weil sie durch unsere Erziehungsart keine physiologischen Begriffe von ihrem Leibe bekommen und daher nicht darauf achten. Gewöhnlich stellt man darüber erst Beobachtungen an, wann man Physik studiert. Am leichtesten kann man es beym Lesen bemerken, wo in der Regel nur ein Auge auf das Buch gerichtet ist.

Eine sonderbare Erscheinung ist das Doppeltsehen, welches

ebenfalls hieher gehört. Richtet man nehmlich beide Augen so viel als möglich nach innen, daß sich ihre Achsen, welche man auch die Sehachsen nennt, dicht vor der Nase kreuzen; so sieht man einen etwas entfernt gehaltenen Finger doppelt. Dieses beruht auf einer ächten Augentäuschung, und zwar einer solchen, die bloß von der Gewohnheit herkommt. Das Bild vom Finger fällt nun im linken Auge auf den inneren Theil der Netzhaut, nehmlich gegen die Nase; eben so im rechten. Nun sind wir aber gewohnt, alle Gegenstände, welche auf den einwärtsliegenden Theil der Sehhaut wirken, nach außen zu setzen, und daher meynen wir, das Bild im linken Auge komme von der linken Hand, das im rechten von der rechten. Ganz dieselbe Täuschung findet sich beym Gefühlsinn: schlagen wir z. B. den Mittelfinger über den Zeigfinger und bringen eine Erbse dazwischen; so werden wir schwören, daß wir zwey Erbsen fühlen. Es berührt nehmlich die Erbse den Zeigfinger an der nach dem Daumen liegenden Seite, den Mittelfinger an der nach dem Ringfinger gekehrten; und so glauben wir eine Erbse zwischen dem Zeigfinger und dem Daumen, eine andere zwischen dem Mittel- und Ringfinger zu fühlen.

e. Auch die sogenannten Augentäuschungen oder der Farbenwechsel des Sehens läßt sich nur aus dieser Desoxydations-Theorie begreifen. Wenn wir des Morgens beym Aufwachen nach dem Fenster sehen, so erscheint uns die Gestalt des Kreuzstocks dunkel, die Tafeln hell. Wenden wir nun das Auge auf eine Wand, so erscheint uns das Fenster umgekehrt beleuchtet, nehmlich die Stange des Kreuzstocks hell, die Tafeln dunkel. Im todten Augenbildchen ist kein Grund dazu vorhanden, wohl aber in der lebendigen Einwirkung desselben. Das Licht nehmlich, welches durch das Fensterglas einfällt, desoxydiert die Netzhaut und bringt daher in ihr eine theilweise Lähmung hervor, wodurch ihre Empfänglichkeit für das Licht schwächer wird, als sie früher gewesen. Die Stellen aber der Netzhaut, worauf der Schatten des Kreuzstocks fällt, werden nicht desoxydiert, und behalten mithin ihre Empfindungsfähigkeit unversehrt. Wenden wir nun das Auge auf die Wand, so sehen wir mit den unversehrten Theilen der Netzhaut natürlicher Weise besser als mit den abgestumpften,

und es erscheint uns daher der Kreuzstock hell, das Glas aber dunkel, weil nun die früher beschatteten Theile des Auges vollkommen desoxydabel sind, die früher beleuchteten aber in schwächerem Grade.

Derselbe Wechsel geht auch mit den Farben vor. Haben wir vorher eine Figur von hellen Farben gesehen, so erscheint sie uns nachher auf der Wand in einer dunkleren und umgekehrt, was man Hervorrufen der Farben nennt. Nach dem dunklen, dem Schwarzen am nächsten stehenden Blau wird das Gelb hervorgebracht, welches dem Hellen am nächsten steht; auf das Roth folgt Grün u. s. w. Dieses geschieht übrigens alles nach den Farben-Polaritäten, worüber die Physik oder die Optik Rechenschaft geben.

Etwas Aehnliches sind die Augen-Gespenster. Wer ein wenig auf sich selbst Acht gibt, wird schon in der Nacht, wann er ruhig im Bette lag, bemerkt haben, daß bey verschlossenen wie bey offenen Augen allerley Mißgestalten vor ihm hergaukeln, bald wie Menschen, bald wie Thiere, bald wie ganze Züge und Scenen, bey welchen aber nie ein rein umgränztes Bild oder ein zusammenhängendes, bis zum Ende geführtes Spiel wahrzunehmen ist. Diese Gaukeleyen werden in Fieberkrankheiten bisweilen so lebhaft, daß die Menschen sie für wirkliche Gegenstände halten und sich vor denselben fürchten. Diese Figuren sind die Folge von schleichenden Oxy- und Desoxydations-Processen in der Netzhaut durch die Blutgefäße, und können ihren Grund in ihrer Ernährungs-Thätigkeit selbst haben oder auch im Hirn, in welchem die Spannungen nie aufhören und mithin auch nicht ihre Fortpflanzungen ins Auge. Bey Blinden vom schwarzen Staar nehmlich, wo nicht die Linse undurchsichtig, sondern die Netzhaut gelähmt ist und wo dennoch diese Gaukeleyen vorkommen, muß der Grund im Hirn selbst gesucht werden.

f. Das Auge hat seine angenehmen und unangenehmen Empfindungen, welche wie beym Ohr durch quantitative und qualitative Verhältnisse bestimmt werden, nehmlich zu starkes Licht oder zu grelle Farben. In beiden Fällen kann das Auge einen Laden vorschieben, wie die Hände das Ohr oder die Nase zuhalten, oder die Lippen die Zunge verschließen. Dieser Laden ist

aber auch im Auge zur Selbstständigkeit gekommen. Außer den Augenliedern, welche die Menge des Lichts regulieren, bildet noch die Regenbogenhaut im Innern des Auges ein Lied mit einer verenger- und erweiterbaren Oeffnung. Sobald zu viel Licht, oder welches von einer grellen Farbe, wie Gelb, einfällt, verengert sich das Sehloch; in der Dunkelheit dagegen oder bey einer milden Farbe, wie Blau, wird es erweitert. Was aber hiebey merkwürdig ist, liegt in der Beobachtung, daß diese Veränderung des Sehlochs nicht von dem Licht herkommt, welches auf die Regenbogenhaut fällt, sondern von demjenigen, das unmittelbar die Netzhaut trifft: denn beym schwarzen Staar ändert sich nichts; auch ziebt sich das Loch nicht zusammen, wenn man concentrierte Lichtstrahlen durch eine Glaslinse auf die Regenbogenhaut fallen läßt. Diese Verengerung geht daher eben so vor sich, wie die Bewegung eines Gliedes nach einer Sinnes-Empfindung, nur mit dem Unterschiede, daß sie hier willkührlich, dort aber unwillkührlich geschieht. Der Reiz der Netzhaut pflanzt sich nehmlich durch den Sehnerven ins Hirn, und von da aus geht er zum dreytheiligen Nerven und läuft an demselben vor durch den Augenast in die Ciliarnerven, oft auch zu den Nasennerven, wodurch Nießen entsteht, was nicht selten der Fall ist, wenn die Augen plötzlich von grellem Lichte gereizt werden. Das Nießen ist eine Zusammenziehung des Zwerchfells, ganz analog der Zusammenziehung des Sehlochs. Hier aber sind es Muskeln, welche sich zusammenziehen, in der Regenbogenhaut keineswegs, denn sie fehlen darinn. Dennoch geschieht in ihr dasselbe. Die Ciliarnerven treten nehmlich mit den Ciliararterien, welche strahlig zum Rande des Sehlochs laufen, in Spannung und erregen plötzlichen Zufluß des Blutes. Bey der Ruhe der Regenbogenhaut oder im Finsteren liegen die Ciliararterien geschlängelt und daher ist das Sehloch erweitert. Indem sie sich anfüllen, werden sie steif und grad, mithin länger und das Sehloch enger. Es ist daher kein Ringmuskel, welcher um den Rand des Sehlochs liefe, und die Verengerung oder Erweiterung bewirkte.

g. Bloß physicalische Verhältnisse des Auges, wie Weit- und Kurzsichtigkeit können wir hier übergehen. Bekanntlich sieht man nur in der Nähe deutlich, wenn die Hornhaut stark gewölbt

ist, weil dadurch die Strahlen stärker gebrochen werden und daher das Bild vor die Netzhaut fällt. Daher verengert man die Augenlieder, um nur parallele Strahlen zu bekommen, oder man wendet concave Brillen an, um die Lichtstrahlen mehr auseinander laufend zu machen. Ist die Hornhaut sehr flach, wie gewöhnlich im Alter, wo die Säfte sich vermindern; so wird man weitsichtig, weil das Bild von nahen Gegenständen hinter die Netzhaut fällt. Man wendet daher convexe Brillen an, um die Strahlen früher zu vereinigen. Uebrigens ist die gewöhnliche Sehweite 1 Fuß; das Auge hat aber das Vermögen, diese Weite etwas zu ändern, was ohne Zweifel durch den Druck der Augenmuskeln geschieht, welche rings um den Augapfel liegen und daher die Hornhaut etwas convexer machen können, wenn sie sich zusammenziehen.

Das Sehfeld beträgt jederseits der Achse etwas über einen halben rechten Winkel, gegen 48°, mithin im Ganzen etwa einen rechten Winkel. So viel können wir auf einmal übersehen. Fallen die Lichtstrahlen von den Seiten oder von oben und unten schiefer auf die Hornhaut, so gehen sie nicht mehr durch; sondern werden von ihr abgestoßen, wie es alle durchsichtigen Körper z. B. Glas, Wasser u. dgl. thun, was aus der Physik bekannt ist. Das ist auch der Umfang, den z. B. ein Maler einer Landschaft geben muß, wenn sie mit einem Blick soll ü ersehen werden können.

Uebrigens muß der Gegenstand eine gewisse Größe haben, wenn er noch wahrgenommen werden soll. Man hat gefunden, daß die Strahlen wenigstens 34 Minuten von einander ins Auge kommen müssen, wenn der Gegenstand noch erkannt werden soll. Diese Entfernung nennt man den kleinsten Sehwinkel. Ein naher Gegenstand kann daher klein seyn und er erscheint doch eben so groß als ein doppelt so großer in doppelter Entfernung.

Wir können daher die Größe der Gegenstände eben so wenig sehen als ihre Entfernungen, und wir lernen beide nur beurtheilen, indem wir zu ihnen hingehen und die Entfernung mit der Höhe vergleichen. Durch diese Uebung bildet sich das Augenmaaß.

So wie wir weder Größe noch Entfernung durch das Auge allein unterscheiden können, so sehen wir auch eigentlich gar keine materiellen Gegenstände, was sonderbar klingt aber doch völlig wahr ist, und was schon die durchsichtigen Körper beweisen können, welche ganz gewiß Materie sind und doch nicht gesehen werden. Nehmen wir sie durch das Auge wahr, so geschieht es, weil Unreinigkeiten an ihnen kleben oder weil sie gefärbt sind. Ob Häuser vor oder hinter einander stehen, sehen wir nicht; wir schließen es nur aus ihrer verschiedenen Größe oder aus ihrer helleren und dunkleren Färbung. Eben so unterscheiden wir auf einem Gemälde nicht, daß die Figuren nur flach sind, d. h. in gleicher Entfernung stehen; sondern wir glauben wirklich, sie befänden sich weit von einander. Daß dieses bloß durch Schatten und Licht, nicht einmal durch die Farben, außer in so fern sie ebenfalls heller und dunkler sind, hervorgebracht werde, weiß nun jedes Kind.

Hieraus folgt, daß wir weder Entfernungen, noch Gestalten, noch Materien sehen, sondern nichts als Licht, und zwar nichts als Abstuffungen desselben, oder specieller ausgedrückt, Farben. Würden wir ganz reines Licht sehen, so hätten wir eben so wenig davon als von der Finsterniß, denn das, was für unser Auge Realität hat, ist immer nur ein individuelles, eine bestimmte Masse von Licht, welche sich vom andern unterscheidet. Ein Theil des Lichts aber kann sich vom anderen nur unterscheiden durch Verdunklung oder Farbe. Wir sehen daher überall nichts anderes als Farben, und die Welt des Auges ist daher eine rein immaterielle oder geistige. Das Auge sieht nur Kräfte der Natur in ihrer vollsten und ausgedehntesten Thätigkeit, wie sie nehmlich durchs ganze Universum wirken, nirgends Materie, welche überhaupt für das Auge nicht vorhanden ist.

Vergleichung der Sinne.

Darnach stufft sich auch der Umfang der Sinneswirkungen ab, und er steht merkwürdig genug im umgekehrten Verhältniß mit den Organen.

So ist das Auge das kleinste Sinnorgan, aber seine Wirkung geht ins Unendliche; es ist der Sinn für das Weltall, wie

das Licht die Naturthätigkeit ist, welche das Universum umfaßt, und daher der edelste Sinn, welcher uns den Geist unmittelbar und nur den Geist schauen läßt.

Das Ohr, etwas größer, reicht viele Meilen weit durch die Atmosphäre, und wie Schlachten und Belagerungen gelehrt haben, wohl in Entfernungen von 100 Stunden. Eben so hört es das Toben des entfernten Meeres, die vulcanischen Erschütterungen im Inneren der Erde auf Entfernungen die wir nicht kennen. Man kann daher sagen, es durchdringe alle Elemente der Erde. Das Ohr ist der Sinn für den Planeten, wie der Magnetismus die Naturthätigkeit ist, welche den ganzen Planeten umfaßt.

Die Nase, wieder etwas geräumiger als das Ohr, reicht zwar scheinbar nur einige Schritte weit; in so fern sie jedoch den Gewitterzustand der Luft riecht, offenbar in eine Entfernung von vielen Meilen, und da die Luft-Electricität um die ganze Erde in Verbindung steht, durch die ganze Atmosphäre. Sie ist der Sinn für die Atmosphäre.

Die Zunge mit dem Munde, den Kiefern und den Speicheldrüsen hat eine bedeutende Ausdehnung. Zwischen dem Geschmacks-Gegenstand aber und dem Empfindungs-Organ liegt nur eine dünne Schicht Wasser. In so fern aber dieses Wasser durch seinen chemischen Character sich an das Meerwasser anschließt, kann man sagen, die Zunge sey der Sinn für das Wasser des Planeten.

Die Haut endlich hat die Ausdehnung des Leibes selbst; ist daher das größte Organ, aber dagegen wirkt es nur in die kleinste Entfernung, nehmlich durch unmittelbare Berührung. Was sie aber berührt, ist ein vester Körper, welcher mit der Erde zusammenhängt. Die Haut ist mithin der Sinn für das Erd-Element.

Es geht aus der gesetzmäßigen Entwicklung der Sinne wohl von selbst hervor, daß es keinen Sinn weiter über diese fünf hinaus geben könne, weil damit alle Entwicklungsstuffen der anatomischen Systeme und alle Einwirkungsarten der Natur erschöpft sind. Der sogenannte Fledermaussinn ist nichts weiter als feines Gefühl des Widerstandes der Luft.

IV. Reproduction.

a. Die Reproduction ist zweifacher Art, einzeln oder ganz. Es gibt keinen einfachen Theil, namentlich kein System des thierischen Leibes, welches nach vorgegangener Verletzung sich nicht wieder reproducierte oder sich ersetzte. Dieses Vermögen ist stärker, je niedriger die Systeme stehen. So ersetzt sich verloren gegangenes Zellgewebe wieder sehr leicht, z. B. abgeschundene Haut. In dieser neuen Haut bilden sich auch wieder Gefäße und Nerven; denn sie wird wieder ernährt und empfindet. Das Wiederersetzte wird freylich nicht ganz dem Alten gleich, sondern es zeigt sich immer eine Nath, welche man Narbe nennt; allein wesentlich ist es doch das Alte, indem es aus denselben Systemen besteht und dieselben Geschäfte verrichtet. Selbst die Knochen reproducieren sich wieder, obgleich unförmlich. Das hat jedoch seine Gränzen. Ganze Knochen ersetzen sich nicht mehr; eben so nicht ausgeschnittene Gefäßstücke, Muskelstücke u. dgl. Der Theil und die Verletzung muß so seyn, daß viele feine Gefäße in der Nähe sind oder jener größtentheils daraus besteht.

b. Bey manchen Thieren, besonders bey den kaltblütigen, wie Amphibien, Würmer und Schnecken, ersetzen sich auch wieder ganze Organe, dort z. B. Schwänze, jedoch ohne vollkommene Wirbel; hier selbst Kopf- und Schwanzstücke, jedoch darf der Kopf bey der Schnecke nicht hinter ihrem Nervenring oder sogenannten Hirn abgeschnitten werden. Dieses sind alles einzelne Reproductionen.

c. Es gibt aber auch Ablösungen der organischen Masse, woraus nicht bloß ein Stück oder ein Organ, sondern alle Organe, kurz der ganze Leib wieder reproduciert wird, und diese ganze Reproduction heißt Fortpflanzung.

Diese Fortpflanzung ist wieder, wie die einzelne Reproduction, doppelt;

1) Entweder geschieht sie ohne besonders dazu eingerichtete Organe, und dann heißt sie Sprossen. So wächst plötzlich aus der Rinde einer Pflanze eine Knospe hervor, welche sich in einen Zweig verlängert, der ganz gleich ist der alten

Pflanze, und abgeschnitten für sich fortlebt. Bey vielen niederen Thieren kommt dasselbe vor, wie bey den Polypen und manchen Würmern, den Naiden.

2) Sind aber besondere Organe vorhanden, welche einen solchen Sprossen hervorbringen, so nennt man diese Fortpflanzungsart Zeugung.

Wir betrachten hier bloß diejenige Reproduction, welche durch eigene Organe vermittelt ist. Sie theilt sich in die Verrichtungen der Organe selbst und in die des Reproducierten oder der Frucht.

A. Reproductions-Organe.

Sie zerfallen in drey Abtheilungen nach den organischen Theilen, denen sie nachgebildet sind. Obschon sich in ihnen alle vegetativen Systeme und die niederen animalen wiederholen, so stellen sie im Grunde doch nur das unterste Ernährungs-System dar, den Darmcanal, aber in seinen drey Stuffen der Entwicklung, als Mund oder Einspeichelungs-Organ, als Magen und Leber oder Verdauungs-Organ, und als Mastdarm oder Zersetzungs-Organ. Es ist am passendsten, diese Organe bey den Fischen zu betrachten, und so kann man das erste die Milchner-Organe, das zweyte die Roogner-Organe, das dritte die Harn-Organe nennen.

a. Milchner-Organe.

Bey den Fischen gibt es bekanntlich Roogner und Milchner; bey beiden liegt ein Paar langer Säcke längs dem Rückgrath, welche sich in die Seiten der Cloake öffnen. Bey den Roognern sind diese Säcke mit kleinen Körnern oder Dottern ausgefüllt, welche durch Gefäßstiele an der Wand bevestigt sind. Ueberdieß wird von denselben Wänden eine helle eyweißartige Flüssigkeit abgesondert, welche die Dotter einhüllt, wann sie von den Gefäßstielchen losgehen. Dieser Bau und diese Säfte entsprechen den Gefäß- und Verdauungs-Organen.

Bey den Milchnern wird bloß eine solche weißliche Flüssigkeit von den Wänden der Säcke abgesondert, welche man den

Milch nennt. Zur Zeit der Reife der Dotter suchen Roogner und Milchner wärmeres Wasser, und kommen daher an seichte Stellen, wo jene den Roogen und diese den Milch ziemlich zu gleicher Zeit von sich geben, was man Laichen nennt. Der Roogen muß mit dem Milch in Berührung kommen, sonst bleibt er taub, und es entwickeln sich keine jungen Fische daraus.

Dieser Bau bey den Fischen ist die Norm, welche sich bey allen höhern Thieren, selbst bey den Säugthieren wieder findet, jedoch mit verschiedenen Abänderungen, namentlich der beiden Milchsäcke, welche schon bey den Amphibien sehr lange und dünne Röhren werden, die sich in Tausend Windungen mit einander verschlingen und zwey drüsenartige Körper bilden; eben so bey den Vögeln und Säugthieren. Der Milch selbst enthält eine große Menge länglicher, sehr kleiner Infusionsthierchen, deren Anwesenheit nothwendig ist, wenn er die gehörige Wirkung hervorbringen soll. Diese Theile mit ihrem Safte entsprechen dem Mund und den Speicheldrüsen.

Ursprünglich sind beide Theile, Roogen- und Milchsäcke einander gleich und entsprechen einander, so daß man sagen kann, die letzteren seyen nur eine veränderte Entwicklung der ersteren, so wie die Mundorgane nur eine höhere Ausbildung oder Wiederholung der Verdauungs-Organe sind.

b. Roogner-Organe.

Die Eyer können betrachtet werden als die letzten Anschwellungen eines Bündels von Blutgefäßen aus der Aorta in der Nähe der Nieren. Dieses Bündel theilt sich gewöhnlich in zwey Haufen, welche man Eyerstöcke nennt. Die Gefäß-Enden liegen an der inneren Wand dieser häutigen Säcke, welche sich röhrenförmig verlängern und sich bey den Vögeln und Amphibien wie bey den Fischen in die Cloake oder den Mastdarm öffnen. Es sind die Eyergänge. Bey den Vögeln ist nur einer da, weil der andere verkümmert, und heißt Legsack, bey den andern aber sind immer zwey vorhanden. Bey den Säugthieren vereinigen sich diese Gänge in einen gemeinschaftlichen Sack, den man Tragsack nennt, und der sich mit der Harnröhre verbindet und sich vor oder unter dem Mastdarm öffnet.

Bey den Fischen bleiben die Eyerstöcke in den Roogensäcken oder Eyergängen; bey den anderen aber reißen sie so zu sagen ab, und die letzteren bekommen oben eine Mündung, welche die Eyer aufnimmt, sobald sie sich vom Eyerstock ablösen. Sie heißen nun auch Trompeten.

1. Dotter.

In den letzten Gefäßenden des Eyerstocks stockt gleichsam das Blut, und setzt bloß Eyweiß ab mit etwas Oel. Das ist der Dotter. Die Arterienhaut platzt endlich und läßt den Dotter in den Eyergang fallen, in welchem er durch dessen Zusammenziehungen allmählich fortrückt, Eyweiß und Schale bekommt und endlich gelegt wird.

2. Eyweiß.

Am Eyerstock entwickelt sich bloß der Dotter, um den sich bey den eyerlegenden Thieren, nehmlich Vögeln, Amphibien und Fischen, das Eyweiß erst im Eyergang legt, von dessen Gefäßen es abgesondert wird; eben so die Schale, welche bey den ersten kalkartig, bey den zweyten häutig, bey den dritten schleimig ist.

3. Milch.

Die Blutgefäße, welche das Eyweiß absondern, bleiben bey den 3 niederen Classen im Eyergang, rücken jedoch bey den Vögeln schon ziemlich nach hinten gegen die Cloake und bilden starke Netze, welche eine Annäherung zum Drüsenbau zeigen. Endlich kommen diese Gefäßnetze ganz nach außen und bilden mit Hauteinsackungen vollkommene Drüsen, die nun, statt Eyweiß, Milch absondern, und daher Milchdrüsen heißen oder Zitzen.

Es gibt daher nie weniger als 2 Zitzen, wohl aber oft mehrere Paare, je nachdem sich die Verwicklungen der Blutgefäße in mehrere Haufen theilen und sich auswendig eben so der Länge nach ordnen, wie sie z. B. bey den Fischen im Roogensack seiner ganzen Länge nach vertheilt waren.

Wie der erste Keim sich nicht aus dem Dotter, sondern aus

dem Eyweiß ernährt, so dient dann auch die Milch dem jungen Thier zu seiner ersten Nahrung.

c. Harnorgane.

Die Verrichtung der Nieren gehört ebenfalls hieher, theils weil diese Organe mit den Reproductions-Organen verfließen, theils weil sie ein wesentliches Glied derselben vorstellen, nehmlich das Athem- oder Blutbildungs-Organ am Ende des Darms wie bey den niederen Thieren, theils endlich, weil der Harn nicht bloß ein Auswurfsstoff ist, wie bey den höheren Thieren, sondern, wie es scheint, bey vielen niederen einen wesentlichen Theil der Entwicklungsstoffe ausmacht, nehmlich zur Umhüllung der Eyer dient, z. B. bey den Spinnen als Gewebe.

Die Verrichtung der Nieren stimmt mit ihrer Bedeutung oder ihrem Ursprung überein, nehmlich als Kiemenorgane, indem sie aus der Harnhaut oder Allantois, welche bey den Vögeln entschieden den Athemproceß über sich hat, hervorgewachsen sind. Wie daher in den Kiemen oder Lungen das Blut durch Oxydation erst gebildet wird, so erleidet es in den Nieren den umgekehrten Proceß, die Entbildung desselben oder den Rückgang in Wasser, der Blutkügelchen und des Faserstoffs in stickstoffhaltigen Harnstoff mit Verlust des Eisens, der phosphorsauren Kalkerde und der anderen Salze meist in harnsaure Verbindungen.

Der Harn ist daher eigentlich das ganze Blut, nur in völliger Auflösung begriffen; er richtet sich daher immer nach dem Zustande der Blutbildung, und ist das allgemeinste und sicherste Kennzeichen sowohl der Gesundheit als der Krankheit, wie es die Crisen beweisen, die sich fast immer im Harn offenbaren. So characteristisch daher der Athemproceß ist für das Wohlbefinden des Menschen, eben so characteristisch ist für dasselbe die Absonderung des Harns, und es steht daher Athmung und Ausdünstung in unaufhörlicher Wechselwirkung mit der Menge und der Natur des Harns.

Hier ist der passendste Platz, gegen die Lehre aufzutreten, nach welcher es im Organismus besondere Organe gäbe, welche bestimmt wären, sogenannte Unreinigkeiten aus dem Leibe zu schaffen. Wenn man irgend einen Stoff mit scheinbarem Recht

einen Auswurfsstoff nennen kann, so ist es der Harn: und dennoch ist er keiner, wie es sowohl seine wesentliche Stelle in der Reihe der Reproductions-Organe und der Ursprung der Nieren aus der Harnhaut beweist, als auch und zwar vorzüglich die Verwendung dieses Saftes bey den niederen Thieren zur Umhüllung der Eyer, was nicht etwa bloß bey den Spinnenweben der Fall ist, sondern auch bey der sogenannten Dinte der Dintenfische, als welche damit ihre Eyer übergießen, und wohl ohne Zweifel auch mit dem Saft im sogenannten Purpurbeutel bey den meisten Schnecken. Daß die Excremente ein wichtigeres Geschäft für den Darm haben als bloß ausgeworfen zu werden, ist schon gezeigt. Es ist daher nicht wahr, daß es Organe gäbe, welche bestimmt wären Auswurfsstoffe abzusondern. Alle diese Stoffe haben ein organisches Geschäft, wobey das Auswerfen bloß zufällig ist.

B. Frucht.

Die sogenannte Frucht oder das noch nicht ausgeschloffene Junge besteht aus dem Keim und dessen Hüllen.

Die Hüllen sind vollkommene Blasen, wovon zwey größere den Keim ganz umgeben, zwey kleinere aber nur mit ihm durch Röhren zusammenhängen; jene also sind allgemeine, diese besondere Blasen.

Die äußere Hülle oder Blase ist voll Gefäße und heißt Gefäßhaut oder Chorion.

Dicht unter ihr liegt die gefäßlose Haut, Amnion angefüllt mit dem Nahrungssaft, welchen der Keim durch die Haut einsaugt. Diese beiden Häute hängen durch eine Röhre, die man Nabelschnur nennt, mit dem Keime zusammen.

Zwischen beiden Häuten, an der Stelle, wo die Nabelschnur an sie geheftet ist, liegen die zwey besonderen Blasen.

Im Keime zeigt sich zuerst das Rückenmark mit Querstreifen der Wirbel, und das Gefäßsystem vorzüglich mit dem Herzen, welches beständig pulsiert. Zuerst dehnt sich das Hirn in eine große Blase voll Wasser aus, und die Augen zeigen sich als ungewöhnlich große schwarze Kugeln. Es ist überhaupt der

Kopf, welcher zuerst am stärksten hervortritt, aber Augen, Nase, Mund und Ohren sind noch geschlossen und wenig vorragend. Bald nachher sieht man die Därme und die Leber, welche fast den ganzen Leib ausfüllt, der nur von einer dünnen durchsichtigen Haut umgeben ist, unter welcher das Herz sehr stark über der Leber hervorragt. Von den Lungen nur Spuren; die Nieren aber und die Reproductions-Organe schon ziemlich groß. Allmählich sprossen die vorderen und dann die hinteren Glieder wie kleine Schaufeln hervor, die sich erst später in Zehen spalten. Dieses ist der rohe Umriß der Frucht, scheinbar ohne einen rechten Zusammenhang. Wesentlich ist aber der Bau folgender.

a. Hüllen.

1. Man denke sich bey den Säugthieren eine gefäßlose Blase, welche sich röhrenförmig einsackt und sich dann wieder zu einer Blase erweitert; so hat man zwey Blasen in einander, welche durch eine Röhre verbunden sind, aber doch ursprünglich ein Stück waren. Die äußere Blase ist das Amnion, die innere die Haut des Keimes, die Röhre die Nabelschnur.

2. Die äußere Lage des Amnions scheide sich nun als eine gefäßreiche Haut ab, oder es sey überhaut noch von einer Blase umgeben, so ist diese die Gefäßhaut oder das Chorion. Sie sackt sich gleichfalls durch die Nabelschnur ein, und dehnt sich dann in der inneren Blase oder in der Haut des Keimes zum Gefäßsystem, zum Herzen u. s. w. aus. Von diesem Chorion läuft ein großes Gefäß, welches Nabelvene heißt, zur Leber, zum Herzen u. s. w. Aus dem letzteren steigt die Aorta herunter und gibt aus ihrer Gabel zwey Gefäße ab, welche an der Harnblase herauf durch den Nabel und die Nabelschnur laufen und sich wieder über das ganze Chorion verzweigen; sie heißen Nabelarterien. Die Chorionsgefäße vermitteln den Athemproceß für den Keim, indem die Nabelvene oxydiertes Blut zum Leibe führt, die sogenannten Nabelarterien aber das venöse wieder heraus auf die Athemhaut.

3. Zwischen dem Amnion und Chorion an ihrer Einsackung in die Nabelschnur liegt ein kleines Bläschen, welches man **Nabelbläschen** nennt und zu welchem Gefäße vom Gekröse laufen.

Ich habe gefunden, daß dieses Bläschen, wie der Dotter der Vögel sich röhrenförmig in die Nabelschnur verlängert und sich daselbst in den Dünn- und Dickdarm scheidet, und habe es daher Darmbläschen genannt. Schon ziemlich früh lößt sich dieses Bläschen bey den Säugthieren von seiner Röhre ab; die Därme drehen sich in der Nabelschnur und ziehen sich allmählich in den Bauch herein, indem die Röhre als Blinddarm und Wurmfortsatz übrig bleibt. Diese Entstehungsweise ist Ursache, warum der Dünndarm unter einem spitzigen Winkel in den Dickdarm übergeht.

4. Neben dem Darmbläschen liegt eine andere, gewöhnlich, besonders bey den Wiederkäuern, wurstförmige Blase, welche Allantois oder Harnhaut heißt, indem sie sich ebenfalls zu einem Canal einsackt, der durch die Nabelschnur in den Bauch läuft, sich als Harnblase erweitert, woraus dann wieder 2 Röhren kommen, die unter dem Namen der Harnleiter sich als Nieren verzweigen. Die Röhre heißt Harnschnur.

Die 4 Blasen sind mithin nicht bloß Hüllen für das Junge, um es zu beschützen, sondern wirkliche Entwicklungs-Organe, woraus die vegetativen Hauptsysteme hervorwachsen, nehmlich

1) aus dem Darm- oder Dotterbläschen wächst das Darmsystem heraus oder vielmehr, es ist nur die Verlängerung desselben,

2) aus der Harnhaut wachsen die Reproductions-Organe hervor oder sind nur deren Verlängerungen,

3) aus der Gefäßhaut wächst das Gefäßsystem hervor,

4) aus der gefäßlosen oder dem Amnion die Haut des Leibes, welche, wie wir schon früher gesehen haben, ursprünglich die Verrichtung des Athmens hat, und aus der auch durch Einsackung die Luftröhren und Lungen entstehen.

Jede Haut hat mithin ihre eigene Bedeutung:

Das Nabelbläschen ist Darmblase,
Das Chorion ist Gefäßblase,
Das Amnion ist Kiemenblase,
Die Allantois ist Geschlechtsblase.

Die Blasen entwickeln sich auch der Zeit nach in der hier aufgeführten Ordnung.

b. Keim.

Für die animalen Systeme gibt es keine Entwicklungs-Blasen, woraus nehmlich das Nerven-, Muskel- und Knochensystem entstände. Diese bilden sich erst im Gegensatze der drey vegetativen Systeme, nachdem sie im Leibe so weit entwickelt sind, daß sie selbst etwas hervorbringen können. Alle werden aus dem Gefäßsystem ausgeschieden, doch unter Mitwirkung oder Beystimmung der anderen vegetativen Organe; das Knochensystem rücksichtlich des Darms, das Nervensystem rücksichtlich der Haut.

Der Keim hat in sich schon alle Processe, welche zum Leben nöthig sind. Die thätigen Organe dazu aber sind die Hüllen. Es ist hier nicht der Ort, die Beweise dafür anzuführen, sondern nur das Verhalten.

c. Verrichtungen der Hüllen.

1. Man hat früher geglaubt, der Saft im Amnion komme vom Keim selbst her und sey dessen Schweiß. Allein er enthält so viel Eyweißstoff als nur irgend Wasser enthalten kann, und es schwitzt auch eine ähnliche milchige Flüssigkeit aus den Wänden des Eyergangs oder Tragsacks, so daß man vernünftiger Weise nicht zweifeln kann, daß dieser nahrhafte Saft durch das Chorion und Amnion dringe und dem Keim zur Ernährung diene, welche anfangs durch nichts anderes als durch die Haut vor sich gehen kann, weil der Mund verschlossen ist und auch keiner Bewegung fähig, ehe sich die Muskeln entwickelt haben. Dann wird auch ohne Zweifel dieser Nahrungssaft verschluckt, wie es die viele Flüssigkeit anzeigt, welche man später in den Därmen findet.

2. Eben so hat man geglaubt, der Keim söge den eyweißartigen Saft durch die Nabelgefäße ein, und sie wären seine Ernährungs-Organe. Allein die bebrüteten Eyer beweisen unwidersprechlich, daß diese Gefäße zum Athmen dienen und daher als Kiemen betrachtet werden müssen. Auch widerspricht

es der Natur des Gefäßsystems, daß es die Nahrungssäfte einsauge; wenigstens sehen wir überall das Gegentheil und es wäre daher eine sonderbare und völlig unnütze Ausnahme, wenn es hier anders seyn sollte. Von der Haut gehen überall Lymphgefäße ab, welche die Säfte ins Blutgefäß-System führen. Auch bey erwachsenen Thieren saugt die Haut noch immer ein. Endlich würde dem Keim der Athemproceß völlig fehlen, wenn seine Blutgefäße einsögen wie die Lymphgefäße, eine Erscheinung, welche sich mit dem Leben nicht verträgt.

Zu gleicher Zeit geht auch schon eine Art Verdauung vor sich, indem der Dotter allmählich in den Darm dringt.

Unter den animalen Systemen zeigt sich, wie schon bemerkt, zuerst das Nervensystem, dann erst das Knochen- und endlich das Muskelsystem; indessen werden die Nerven doch zuletzt ausgebildet, weil sie nicht da seyn können, ehe die Muskeln vorhanden sind. Sie wachsen ohne Zweifel mit denselben vorwärts, am Rumpfe wie in den Gliedern. Das Nervensystem ist daher das erste und das letzte; es läuft durch die ganze Entwicklungsgeschichte hindurch und bestimmt die Knochen und Muskeln, so wie das Gefäßsystem den Darm und die Haut mit den Lungen.

Auf diese Weise besteht eigentlich der Keim aus drey Stockwerken, welche sich ungeachtet ihrer verschiedenen Lage und ihrer verschiedenen Substanz und Form dennoch entsprechen.

Der untere Stock wird gebildet von den Hüllen und zwar

1) vom Dotter- oder Darmbläschen,
2) vom Chorion oder Gefäßbläschen,
3) vom Amnion oder Kiemenbläschen.

Der zweyte Stock wird gebildet von den vegetativen Systemen des Leibes und zwar

4) vom Darm,
5) von den Gefäßen,
6) von der Lunge.

Der dritte Stock wird gebildet von den animalen Systemen und zwar

7) von den Knochen,
8) von den Muskeln,
9) von den Nerven.

Der höchsten Ausbildung der animalen Systeme, nehmlich dem Kopfe gegenüber, entwickelt sich das Reproductions-System, zusammengesetzt aus den Hüllen, vegetativen und animalen Theilen.

Ihre Hülle ist die Harnhaut.

Ihre vegetativen Systeme sind die Eyergänge, die Eyerstöcke und die Nieren, entsprechend dem Darm, den Gefäßen und den Lungen.

Ihre animalen sind die übrigen Reproductions-Organe, entsprechend dem Mund und seinen Theilen.

Das Reproductions-System ist mithin wieder ein vollständiger Leib im Kleinen, mit dem Uebergewichte des Vegetativen, so wie der Kopf ein vollständiger Leib im Großen, mit dem Uebergewichte des Animalen.

So besteht der ganze Leib eigentlich aus drey sich entsprechenden Leibern oder Stockwerken, dem rein-vegetativen oder den Eingeweiden im Rumpfe, dem reproductiven im Becken und dem rein-animalen im Kopfe.

d. Bau des Eyes.

Das Ey eines Vogels und fast aller anderen Thierclassen besteht aus der Schale, den Häuten und den Flüssigkeiten.

1. Die Schale besteht aus kohlensaurer Kalkerde, welche schon im Legsack abgesondert wird.

2. Unter der Schale liegen zwey dünne durchsichtige Häutchen von geronnenem Eyweiß, welche sich am stumpfen Ende etwas aus einander lassen, wie die Hornhaut des Auges und die Regenbogenhaut, und in den Raum atmosphärische Luft aufnehmen; daher sich das Ey hier wärmer anfühlen läßt, wenn man es an die Zunge oder an die Wange hält. Das Ey wird mit dem spitzen Ende voran gelegt.

3. Unter diesen Häuten liegt das halbflüssige Glahr oder Eyweiß im spitzen Winkel vestgeklebt und woran man zwey Lagen unterscheiden kann, die aber weiter nichts zu bedeuten haben.

4. Ziemlich in der Mitte dieses Eyweißes liegt der Dotter, nichts anderes als durch ein Oel gelb gefärbtes Eyweiß, von einer dünnen Haut umgeben, die sich nach beiden Spitzen

durch das Eyweiß als zwey Schnüre verlängert, welche daselbst vestkleben. Da der Dotter wegen des Oels etwas leichter ist und überdieß die eine Hälfte schwerer als die andere: so schwimmt er immer oben im Eyweiß, wie man auch das Ey drehen mag.

5. Weil aber der Dotter bey diesen Drehungen sich nicht mit umwälzt, so verdrehen sich die beiden Dotterschnüre und sehen dann aus wie eine Schnur mit bläserigen Knoten, wie die Hagelschloßen, daher man sie auch Hagelschnüre nennt. Man hat ihnen allerley Geschäfte zugeschrieben, besonders das Einsaugen des Eyweißes während des Brütens, woran aber nichts ist.

6. Auf dem Dotter, und zwar in der Mitte seiner leichteren Hälfte, liegt ein weißer runder Fleck, wie ein Häutchen, von 1 Lin. im Durchmesser, den man das Auge, die Narbe oder den Hahntritt nennt, und woraus sich der Keim oder das Küchelchen entwickelt. Dieses Häutchen ist wahrscheinlich ein Bläschen oder wenigstens ein Segment von einem solchen, welches später um den ganzen Dotter herumwächst. Von ihm aus geht senkrecht hinunter durch den Dotter eine Art Röhre, welche daselbst in eine Höhle endigt. Dieses deutet vielleicht auf die erste Entstehung der Narbe, welche bey der Vergrößerung des Dotters immer mehr in die Höhe steigen mußte.

Die Narbe eines fruchtbaren Eys läßt sich durch das Microscop von einem tauben unterscheiden; dort gleicht sie einem ziemlich glatten Häutchen mit einer deutlichen Linie, wie ein Spalt, in der Mitte; hier aber sieht sie wie wolkige Molken aus ohne eine so bestimmte Linie.

e. Ausbrütung.

Legt man nun ein Ey einer Henne unter oder in eine Brütmaschine *), deren Wärme ungefähr auf 30° R. erhalten wird,

*) Eine Brütmaschine ist ein blechernes Gefäß mit doppelten Wänden und solchem Boden, zwischen die man Wasser gießt. Es ist etwa 18″ hoch, 10″ weit, 7″ im Lichten, in das man Eyer auf Sägmehl legt und unter das man eine Oellampe stellt. Man steckt durch ein Loch im Deckel ein Thermometer zwischen die mit Baumwolle bedeckten Eyer, das man auf 30° R. erhält.

so entwickelt sich bloß durch den Einfluß dieser Wärme und den Zutritt der Luft das Küchelchen.

Man sieht schon am anderen Tage in der Mitte der Narbe den Keim als eine schwache Linie, welche das Rückenmark bezeichnet. Alles übrige ist noch durchsichtig. Bald aber zeigt sich das Herz, also das Gefäßsystem, dem Nervensystem gegenüber, und von nun an treten alle Organe mit erstaunungswürdiger Schnelligkeit hervor. Vom Keim aus wächst ein dünnes Häutchen nach dem Umfang des Dotters, den es allmählich fast ganz umgibt; wahrscheinlich wächst es aber nicht dahin, sondern es ist nur die äußere Lage des Dotters, welche sich in ein Häutchen verwandelt. In diesem Häutchen entstehen nun die Blutgefäße, wie es scheint anfänglich nur als Furchen, worinn einzelne rohte Puncte liegen, die aber allmählich zusammenfließen und so ein schönes Netz von Arterien und Venen bilden, wovon jene zu, diese von dem Herzen gehen, daher man sie auch umgekehrt benennt, übrigens sich vorzüglich im Kopfe verbreiten, welcher nun der größte Theil des Keimes ist. Das Herz schlägt sehr häufig, über 200 mal in der Minute.

Daß diese Dottergefäße zum Athmen dienen, beweist vorzüglich der Umstand, daß das Küchelchen stirbt, sobald man das Ey mit Gummi überzieht und also die Luft abhält durch die Poren der Schale zu dringen. Der Keim kehrt der Luftblase den Rücken zu und liegt, was sonderbar ist, immer mit der linken Seite auf dem Dotter, so daß der Kopf immer rechts, der hintere Theil des Leibes links sieht, wenn die Spitze des Eys gegen den Beobachter gekehrt ist. Die meisten Dottergefäße liegen nicht an dieser Luftblase, sondern oben auf dem Dotter, also an der Seite des Eys, dicht unter der Schale, weil sich das Eyweiß nach unten senkt.

Während des Brütens wird bloß das Eyweiß verzehrt, welches also von der Haut, nehmlich dem Amnion, worinn der Keim liegt, eingesogen wird. Es ist mit einer dünnen, aber eyweißreichen Flüssigkeit angefüllt, in welcher der Keim schwebt.

Wann schon alle Organe gebildet sind, so wächst nach einigen Tagen plötzlich aus der Harnblase eine dünne sehr gefäß-

reiche Blase hervor, welche sich wie ein Sack zusammen schlägt und allmählich so groß wird, daß sie den Dotter sammt dem Küchelchen fast ganz bedeckt. Sie vertritt jetzt offenbar die Stelle einer Athemhaut oder einer Kieme, und wurde mit dem sogenannten Chorion der Säugthiere verglichen und so genannt, bis ich gezeigt habe, daß es wegen seines Ursprungs aus der Harnblase und weil der Keim nicht in ihm eingeschlossen liegt, sondern nur theilweise davon umgeben wird, der sogenannten Harnhaut oder Allantois entspricht.

Bald sieht man den Dotter sich in zwey Därme theilen, wovon der vordere der Dünndarm, der hintere der Dickdarm ist und der Dotter mithin den Blinddarm vorstellt.

Allmählich wachsen die Rippen und Muskeln vom Rückgrath gegen den häutigen Bauch nach vorn, und umschließen zuletzt die Därme sammt dem Dotter, welcher bisher durch den Nabel mit den Därmen zusammen hieng. Am 21sten Tag pickt das Küchelchen die Schale auf und schlieft aus. Es läuft nun gegen 8 Tage herum, ohne zu fressen, weil während dieser Zeit die Dottermasse allmählich in den Darm tritt und zur Nahrung dient. Die Dotterhaut selbst wird ganz dünn und vermodert allmählich. Die Stelle, wo der Dotter mit dem Darm in Verbindung war, bleibt meistens als ein kleiner Fortsatz übrig, der Blinddarm oder Wurmfortsatz.

Insbesondere entwickeln sich die Theile nach folgender Reihe:

Schon nach etwa 12 Stunden zeigt sich um die Narbe ein helleres oder durchsichtiges Feld von weißlichen Kreisen umgeben, wie die Höfe um den Mond. Bald nachher bemerkt man in der Mitte eine schwache Linie, gleichsam die Grundzeichnung des Keims, an welcher nach 24 Stunden schon Querstriche sichtbar sind zur Bildung der Wirbel.

Zu derselben Zeit entstehen Blutgefäße auf dem durchsichtigen Feld und bald darauf, etwa nach 1½ Tagen nimmt man Blut wahr und das Schlagen des Herzens, den sogenannten hüpfenden Punct (punctum saliens).

Am Ende des zweyten Tags erkennt man das Amnion deutlich abgesondert vom Leibe, und die Dottergefäße sind schon weit

ausgebreitet und verfließen an ihren Enden in eine sogenannte Gränzvene.

Gegen das Ende des 3ten Tags erkennt man die Kiemen; auch wächst die Allantois hervor und zeigt sich schon in der Größe einer Erbse.

Bald zeigen sich die Därme durch den Dottergang mit dem Dotter verbunden und nun auch wachsen die fälschlich sogenannten Blinddärme, nehmlich die Harnblasenzipfel hervor.

Das Auge ist schon deutlich; eben so nimmt man schon die Leber und die Lungen wahr.

Nach dem fünften Tage umfaßt das Gefäßfeld mit seiner Gränzvene die Hälfte des Dotters, der so darinn steckt, wie die Eichel in ihrem Becher. Der Keim fängt bereits an, sich zu bewegen, und die Kiemen beginnen sich zu schließen. Die Glieder und die Kiefer sind schon deutlich vorhanden.

Nach 7 Tagen nimmt die Thätigkeit dieser Dottergefäße ab, indem die Allantois schon sehr groß geworden, sich doppelt zusammengeschlagen hat und fast den ganzen Dotter umwickelt.

Während dieser Zeit bilden sich die meisten inneren Organe aus.

Um den 9ten Tag tritt die Verknöcherung ein, nebst der Faserbildung in den Muskeln, was jedoch alles erst nach dem 12ten Tage entschieden hervortritt.

Am Ende der Brützeit ist der Kopf unter den rechten Flügel geschlagen, mit dem Schnabel gegen die Luftblase am stumpfen Ende; endlich reißt diese Blase, das Küchelchen zieht Luft ein und fängt schon an zu pipen, worauf die Allantois blutleer wird, vertrocknet, abfällt und der Nabel sich schließt, nachdem der Dotter schon früher in die Bauchhöhle getreten ist.

C. Junges.

Der Kreislauf des Keims geht, weil der Athemproceß nicht in der Lunge, sondern in der Gefäßblase liegt, auf eine ganz andere Weise vor sich, als beym ausgeschloffenen Thier; auch ist das Gefäßsystem ganz anders gebaut, und hierinn liegt auch der

wesentliche Unterschied zwischen dem gebornen und ungebornen Geschöpf.

Das arteriöse Blut sammelt sich nehmlich in der Gefäßblase oder im Gefäßkuchen und fließt durch die Nabelvene bis zur Leber. Daselbst theilt sich die Vene in einen Ast, der zur unteren Hohlader geht, und in einen anderen zur Leber, dessen Zweige also die Verrichtung der Leberarterien ausüben; dieses Leberblut kommt nun durch die Lebervenen ebenfalls in die untere Hohlader, wo sich also alles venöse Blut von den unteren Leibestheilen vermischt findet mit dem arteriösen aus der Nabelvene. Die untere Hohlader steigt nun herauf zum rechten Herzohr, entleert sich aber nicht ganz in dasselbe, sondern gibt einen sehr kurzen Ast auch ins linke Herzohr, wodurch eine Oeffnung zwischen der rechten und linken Vorkammer entsteht, die man das ovale Loch nennt. Hier geht nun ohne Zweifel eine Trennung der beiden Blut-Arten vor; das venöse folgt seinem gewöhnlichen Weg durch die rechte Herzkammer in die Lungen-Schlagadern; das arteriöse aber wird wie bey dem durch die Lungen athmenden Thier durch alle Leibesenden angezogen, und geht daher sogleich durch das ovale Loch in die linke Vorkammer, sodann in die Herzkammer und durch die Aorta vorzüglich zum Kopf, als welcher der größte Theil des Leibes ist, der am meisten Nahrung fordert. Aus dem Kopfe steigt es wieder durch die obere Hohlader herunter ins rechte Herzohr, vermischt sich daselbst mit dem venösen Blut der unteren Hohlader und geht in den Stamm der Lungenschlagadern. Da aber die Lungen noch nicht thätig sind, so strömt dieses Blut nicht in dieselben ein, sondern geht durch einen weiten Ast der Lungenschlagader sogleich hinter dem Herzen herum in die Aorta, welche mithin nun größtentheils venöses Blut führt. Jener Verbindungsast heißt botallischer Gang. Dieses venöse Blute nun mit etwas arteriösem gemischt steigt herunter bis in die Gabel der Aorta, gibt unterwegs und zu den Füßen das wenige arteriöse Blut ab, daher diese Theile, schlecht ernährt, sich langsamer als die anderen entwickeln, und läuft nun durch die beiden Nabelarterien, welche aus der inneren Hüft- oder der eigentlichen Beckenader entspringen, an den Seiten der Harnblase und der Harn-

schnur zum Nabel heraus und wieder auf die Gefäßblase, wo es sich von neuem oxydiert.

Sobald das junge Thier in die Luft kommt und also die Gefäßblase zu athmen aufhört, so wird plötzlich alles Blut venös und deßhalb nicht mehr vom Leibe, besonders vom Hirn, angezogen; daher treten Erstickungszufälle ein, das Blut stockt im linken oder arteriösen Herzen, und nun wird alles durch das rechte Herz in die Lungen-Schlagader getrieben, wofür also der botallische Gang nicht mehr Raum genug hat. Ein großer Theil davon dringt daher mechanisch in die Lungen, und dehnt sie sammt ihren Lungenbläschen, die gleichsam injiciert werden wie die Regenbogenhaut bey der Verengerung des Sehlochs, aus, wodurch eine Menge leere Räume entstehen, in die nun die Luft von außen dringt. Durch diesen Mechanismus kommen die Blutgefäße wieder mit ihrem Athemstoff in Berührung, werden oxydiert, und ziehen daher nun alles venöse Blut aus dem Herzen an, so daß keines mehr durch das ovale Loch und den botallischen Gang geht, welche daher zusammenfallen und verwachsen, wodurch der letztere in eine bloße Schnur verwandelt wird. Anderseits stößt die Lunge das in ihr arteriös gewordene Blut ab und treibt es durch die Lungenvenen ins linke Herz, aus dem es nun durch die Aorta in den ganzen Leib vertheilt wird, und durch die Hohladern ins rechte Herz zurückgeht.

Da die Gefäßblase nicht mehr oxydiert wird, so zieht sie auch kein Blut mehr an; die Nabelgefäße fallen daher zusammen, und sterben und fallen mit der Nabelschnur ab. Der Theil der Nabelvene und der Nabelarterien, welcher im Leibe liegt, vertrocknet gleichfalls und verwandelt sich in Bänder, so wie der Harncanal aus der Harnhaut, welcher nun Harnschnur heißt.

Auf diese Weise kommt also das Junge zum ersten Athmen durch das Umschlagen des Athemprocesses und den Mechanismus der Gefäße, und hat nicht nöthig zu warten, bis äußere Reize, Bewegung, Luftdruck u. dgl. auf es wirken. Die Natur hätte schlecht für ihre Geschöpfe gesorgt, wenn sie den eigentlichen Lebensproceß einem solchen blinden Zufall überlassen hätte.

Treten nach der Geburt Störungen in der Lunge oder Erstickungs-Anfälle ein, so sucht das Blut wieder sein altes Athem-

organ, nehmlich die Gefäßblase, und strömt daher wieder zu den Nabelgefäßen heraus. Wenn diese Zufälle länger andauern, so werden sie sehr gefährlich, weil sich dann das ovale Loch nicht schließt und daher beide Blut-Arten fortdauernd sich mischen. Dieser Zustand bringt in den Kindern die sogenannte Blausucht hervor.

Bey den Amphibien bleibt der botallische Gang und bey den Schildkröten auch das ovale Loch während des ganzen Lebens offen, und sie bleiben daher in dieser Hinsicht immer auf der Stuffe des ungebornen Thieres stehen; daher die Blausucht eine amphiböse Krankheit ist, welche mit dem Farbenwechsel des Chamäleons große Aehnlichkeit hat.

D. Entwicklungs-Theorie der Thiere.

Ursprünglich müssen die Thiere oder wenigstens die thierische Masse entstanden seyn ohne Eyer, und zwar nothwendig aus unorganischen Substanzen. Dieses nenne ich die ursprüngliche Entstehung (Generatio originaria).

Man kann sich diese Entstehungsart nicht anders denken, als daß sich im Meerwasser Schleim gebildet habe durch den Zusammentritt unorganischer Stoffe, nehmlich des Kohlen-, Sauer- und Wasserstoffs mit etwas Stickstoff, welche mit Wasser, etwas Kalkerde und Kochsalz den gewöhnlichen Schleim bilden. Es ist nicht abzusehen, warum dieses nicht noch täglich im Meere geschehen könne. Ohne Zweifel geht aber dieser Schleimbildungs-Proceß nur an der Oberfläche vor, wo das Wasser Sauerstoff und Kohlensäure und auch etwas Stickstoff, also eigentlich die ganze Luft einsaugt, und wo aus ihm zugleich der Wasserstoff durch die Einwirkung des Lichts entwickelt wird. Auch gehört wohl die Nachbarschaft des Landes dazu, theils weil daselbst das Meerwasser mehr Kalkerde und auch mehr Kohlenstoff erhält, theils auch wärmer ist. Zur Bildung der organischen Urmasse gehört daher, wie man sieht, der Zusammenfluß aller Elemente und aller Kräfte der Natur. Dieser Schleim kann als eine Haut über das ganze Meer betrachtet werden. Wenn man aber die beständige Unruhe desselben in einem jeden Puncte bedenkt, so

begreift man leicht, daß diese Haut auch in jedem Puncte zerreißt und also unendlich viel organische Kügelchen bildet, welche man auch überall findet und die unter dem Namen Infusorien bekannt sind.

Sobald einmal dergleichen selbstständige, thierische Wesen gebildet sind, können sie sich entweder durch Einsaugen anderen Schleims, oder, wenn sie einen Mund haben, durch Verschlucken desselben vergrößern und dann wieder Kügelchen hervorbringen, welche nun Eyer heißen. Diese schwimmen bey den niederen Thieren, wie Polypen und Corallen, anfangs frey herum wie eigene Thiere, und setzen sich dann irgendwo vest; es platzt ihre Schale und der Innhalt wächst sogleich als ein selbstständiges Thier hervor. Ein andermal theilt sich ihr Leib in Sprossen wie bey Pflanzen, und jeder Sprossen wird ein ganzes Thier, das entweder mit dem alten verbunden bleibt oder sich auch trennt. Auch können diese Thiere zerschnitten werden und dennoch wird jeder Theil wieder ein Thier.

Wir haben also hier sogleich viererley Entstehungs-Arten, durch ursprüngliche Bildung, durch Eyer, durch Sprossen und durch Theilung. Die erste und zweyte sind wenig von einander verschieden; eben so die dritte und vierte: auch hängt offenbar die Sprossenbildung mit der Eyerbildung zusammen. Der Unterschied ist also nur ein stuffenartiger, kein wesentlicher.

Es gibt übrigens noch eine fünfte Art der Entstehung der niederen Thiere, welche wieder von der Theilung wenig verschieden ist. Wie nehmlich durch Zerschneidung eines Polypen in eine Menge Stücke eben so viele neue Polypen entstehen, so theilt sich jeder thierische Leib durch die Fäulniß in eine Menge organischer Kügelchen, welche, wie die im Meere, herumschwimmen und also wieder Infusorien sind. Wie daher ursprünglich die organische Masse entsteht durch Vereinigung unendlich vieler Schleimpuncte, so vergeht sie auch wieder durch Trennung derselben. Diese nennt man die zweydeutige Entstehung (Generatio aequivoca). Ohne diese Entstehungsart ist man nicht im Stande, selbst größere Thiere, wie z. B. die Eingeweid-Würmer zu erklären, wenn sie gleich einmal entstanden sich durch Eyer fortpflanzen.

Auch die Gewächse haben mehrere Arten ihrer Fortpflanzung

durch Sproſſung und durch Samen, welche den Eyern entſprechen, abgeſehen von ihrer urſprünglichen Entſtehung aus dem Urſchleim und von ihrem Rückgang in denſelben durch Fäulniß. Daraus alſo, daß ein Thier ſich durch Eyer fortpflanzt, folgt nicht, daß es nicht auch urſprünglich entſtehen könne, beſonders wenn ſein Element dazu ſo günſtig iſt, wie die warmen, ſchleimigen Eingeweide für die Würmer.

Die gewöhnliche Fortpflanzung geſchieht indeſſen durch Eyer und die Meynungen hierüber wollen wir daher kurz mittheilen.

Sie zerfallen in zwey Theorien, wovon man die eine die Theorie der Vorbildung (Theoria praeformationis), die andere der Nachbildung (Epigenesis) nennt.

a. Jene behauptet, man könne nicht begreifen, wie etwas Neues entſtehe, und nimmt daher an, daß im Eyerſtock des erſten Thiers ſchon ſeine ganze Nachkommenſchaft enthalten geweſen ſey, und zwar ſo, daß in jedem Ey ein anderes und in dieſem wieder ein anderes und ſo ins Unendliche fort ſtecke, wie eine Schachtel in der anderen. Ohne dieſe Annahme meynt ſie, könne man die Aehnlichkeit zwiſchen den Eltern und Kindern nicht begreifen, und überhaupt nicht, wie durch bloßes Zuſammenſchießen flüſſiger Theile immer ein und derſelbe organiſche Körper entſtehen könne u. ſ. w. Indeſſen begreift jetzt jederman ſehr leicht, wie Cryſtalle aus Flüſſigkeiten, worinn ſie nicht eingeſchachtelt liegen, anſchießen und zwar immer in derſelben Geſtalt, wenn ſie aus derſelben Materie beſtehen, und da man nun beſſer weiß, als zur Zeit, wo die Einſchachtelungs-Theorie erdacht wurde, wie die Pflanzen ſich bilden, nehmlich durch Aneinanderſetzen von Bläschen: ſo hat man auch faſt allgemein dieſe Theorie verlaſſen.

Nach ihr muß alles Lebendige aus Eyern kommen und ſie verwirft daher die etwa jetzt noch vorkommende Urbildung der organiſchen Weſen, wie die Entſtehung anderer Weſen durch Zerfallung größerer, oder überhaupt die zweydeutige Fortpflanzung. Nach ihr ſind auch die Knoſpen, Ableger u. ſ. w. nichts anderes, als Eyer, welche ſchon im Pflanzenſamen ſtecken. Man hat die unendliche Kleinheit der Millionen Eyer in einem Samen eingewendet; man hat mit Recht geſagt, wenn die Eyer urſprüng-

lich entstanden sind, so sey nicht einzusehen, warum sie nicht auch jetzt noch nach der ersten Entstehung der organischen Masse sich bilden könnten u. s. w. Allein die Einschachtler waren nicht zu bekehren.

Sie haben sich übrigens bald in zwey Parteyen geschieden; die eine war der Meynung, alle Nachkommenschaft eines Thiers oder einer Pflanze liege im Ur-Ey; die andere im Blüthenstaub (Pollen) und in dem Stoff, der demselben im Thierreich entspricht, nehmlich in den Infusionsthierchen des Milchs der Fische u. s. w. So hatte man also eine Eyer- und eine Infusorien-Einschachtelung. Die erste glaubte, der Blüthenstaub sey nur nöthig, um das Ey oder den Pflanzensamen zur Entwicklung zu reizen; das zweyte dagegen, das Ey diene dem Infusions-Thierchen aus dem Milch nur zur Ernährung.

b. Die später entstandene Nachbildungs-Theorie glaubt auch, daß der Blüthenstaub oder der Milch nur die Flüssigkeiten des Eyes reize, und daß diese sodann wie Crystalle in bestimmten Formen anschießen, wofür vorzüglich die Entstehung des Pflanzen-Eys oder Samens zu sprechen scheint, wo es sehr zweifelhaft ist, daß irgend etwas vom Blüthenstaub in das Ey selbst gelangen könne. Auch die niederen Thiere scheinen auf dieselbe Art sich vermehren zu können. Bey den höheren aber entwickelt sich das Ey nicht für sich selbst, und Beobachtungen beweisen, daß der dem Blüthenstaub entsprechende Stoff mit dem Ey in materielle Berührung kommen müsse.

Betrachten wir nun den Vorgang des Brütens noch einmal, so finden wir, daß der Dotter sich unmittelbar in den Darmcanal, also in das Ernährungssystem verwandelt, aus dem sich die anderen vegetativen Systeme scheiden. Diesem Dotter gegenüber zeigt sich aber im fruchtbaren Ey sogleich der Strich des Rückenmarks, der im tauben Ey fehlt. Man scheint daher annehmen zu müssen, daß das Nervensystem sich aus dem Milch entwickle, und das fruchtbare Ey also eine Vereinigung von Ey und Milch sey, wovon jenes die Grundlage zum ganzen vegetativen Leib, dieses zum ganzen animalen in sich trage, das letztere um so mehr, da der thierische Milch aus Infusorien besteht, mithin aus der kleinsten ursprünglichen Nervenmasse.

Das ist die Theorie, die mir über die Fortpflanzung der höheren Thiere den gegenwärtigen Erfahrungen und Theorien in der Physiologie angemessenste scheint, ohne sie jedoch jemanden aufdrängen zu wollen. Sie stimmt aber meines Erachtens sowohl mit dem Bau des thierischen Leibes, der aus 2 großen Hauptgebäuden besteht, nehmlich dem vegetativen und animalen, als auch mit den Erscheinungen der Reproduction der Individuen.

Diese Theorie sieht beym ersten Blick einer Vereinigung beider Einschachtelungs-Theorien gleich, ist aber keine: denn ich nehme nicht an, daß die Dotterhaut oder die Narbe der Darm selbst sey, sondern daß dieser sich erst durch die Einwirkung des Milchs als eine neue Haut um den Dotter durch Gerinnung seiner äußeren Flüssigkeit bilde; eben so nehme ich nicht an, daß das Milch-Infusorium schon das Rückenmark sey, sondern daß es ebenfalls durch die Einwirkung des Dotters flüssig werde und sich zum Nervensystem gestalte, aus welchem sodann Muskeln und Knochen abfallen. Man kann eben so gut sagen, das Infusorium wachse als Darmhaut um den Dotter, als die flüssige Dottermasse schieße zu Nervenfäden und Rückenmark zusammen. Beide Grundlagen sind flüssig und gestalten sich durch ihre polare Wechselwirkung auf einander. Die Theorie ist also auch eine Nachbildungs-Theorie, aber nicht so, als wenn die Theile aus einer völlig gestaltlosen Masse anschössen; sondern daß diese Masse schon infusorial, mithin belebt und in ihren Atomen gestaltet sey; kurz aus gebundenen Infusorien bestehe, welche ohne die Vereinigung durch Befruchtung sich selbst überlassen in wirkliche Infusorien durch Fäulniß sich trennen, durch die Vereinigung aber wegen des polaren Gegensatzes zu bestimmten Gestalten anschießen. Es ist mithin meine alte Infusorien-Theorie oder die Theorie der Entstehung aus dem Urschleim in der Nachformation, nur wie ich glaube, deutlicher aus einander gesetzt, um Mißverständniß zu verhindern.

Mitgefühl und Mitleiden.

(Consensus und Sympathie.)

Die Sympathie oder das Mitleiden kann nicht aus einem einzelnen anatomischen Systeme begriffen werden, obschon sie durch das Nervensystem vermittelt wird. Sie beruht nehmlich nicht auf dem organischen Zusammenhang der Nerven, als welcher sich von allen Organen nachweisen läßt; sondern in der gleichen Bedeutung der Theile, welche auf die Wiederholung derselben gegründet ist. Die Sympathie ist nehmlich die merkwürdige Erscheinung, daß, wenn irgend ein Organ krankhaft leidet, z. B. anschwillt, ein anderes an einem ganz entfernten Orte ebenfalls krank wird oder anschwillt. Wenn dagegen ein gesundes Organ in Thätigkeit versetzt und dadurch eine entsprechende Thätigkeit in einem anderen Organ hervorgerufen wird, so nennt man es Consensus, Mitgefühl.

a. Da das Mitleiden stärker hervortritt als das Mitgefühl, so fängt man besser mit demselben an, weil die Sache deutlicher wird.

Die vorzüglichsten Sympathien haben zwischen den vegetativen, vorzüglich den reproductiven Organen, und den animalen oder dem Kopfe statt. So bringen Würmer im Mastdarm ein Kitzeln in der Nasenspitze hervor, als wenn sie selbst darinn herum wimmelten; ferner Erweiterung des Sehlochs. Jenes kommt ohne Zweifel daher, daß die Nase die vorderen Endwirbel darstellt und daher ihre Nerven wie gleichgestimmte Saiten mittönen, so bald die der hinteren Leibeswirbel, welche zum Mastdarm gehören, angeschlagen werden. Mit der Erweiterung des Sehlochs hat es dieselbe Bewandtniß; die Regenbogenhaut ist die Wiederholung der Kiemenbildung im Auge, und die Endwirbel sind, wie wir früher gezeigt haben, entstanden, weil es ursprünglich Kiemen um den Mastdarm gab.

Geschwülste der Speicheldrüsen wechseln sehr oft ab mit Geschwülsten der entsprechenden Drüsen in den Reproductions-Organen, und zwar so, daß wiederholt die Geschwulst dort aufhört, wann sie hier eintritt und umgekehrt.

Verletzung des Hirns bringt oft Eiterung in der Leber hervor, weil dieses Organ sich zum Verdauungs-System verhält wie das Hirn zum Nervensystem, weil das Sonnengeflecht nicht bloß dem Namen sondern der Wirklichkeit nach das vegetative Hirn ist. Leidet die Leber, so wird die Haut und fast alle häutigen Theile braun und selbst gelb, indem sich überall Galle absondert, gerade so, wie alle Nerven-Enden leiden, wenn das Hirn angegriffen ist.

Dieses sind Wiederholungs-Sympathien; es gibt aber auch symmetrische oder Seiten-Sympathien zwischen ganz gleichen Organen, z. B. wenn das Sehloch sich verengt, so verengt sich auch das des Auges mit schwarzem Staar; wenn ein Auge entzündet ist, so wird es auch sehr gern das andere; wenn eine Niere leidet, sondert auch oft die gesunde keinen Harn ab; selbst Ausschläge oder Geschwüre an einem Fuß oder an einer Hand erregen oft ähnliche am andern.

Dieses sind die eigentlichen Sympathien durch heftige Einwirkungen veranlaßt, welche leichter durchs Nervensystem hindurch schlagen.

b. Entsprechende Erscheinungen in einem anderen Organe, wenn ein entsprechendes gereizt wird, kommen auch häufig vor. Auch hier tritt der Consensus vorzüglich mit dem Reproductions-System hervor in Erscheinungen, die jedermann bekannt sind. Hieher gehört auch die plötzliche Verwandlung der Stimme durch Entwicklung des Kehlkopfs zur Zeit der Mannbarkeit, das Hervorsprossen des Bartes, das Aufsetzen des Geweihes u. s. w.

Ist Säure im Magen, so ist auch der Geschmack sauer, weil die Magen- und Zungennerven Wiederholungen sind, also gleiche Stimmung haben oder vielmehr verschiedene Octaven vorstellen. Zu viel Galle im Zwölffingerdarm erregt Bitterkeit hinten auf der Zunge, also eben so hinter der sauren Zungenspitze, wie der Zwölffingerdarm hinter dem Magen liegt. Ein Reiz unter der Nase ist auch einer fürs Zwerchfell aus derselben Ursache; plötzlicher Lichtreiz, welcher das Sehloch zusammen zieht, zieht auch das Zwerchfell zusammen.

Dieser Consensus findet selbst zwischen den geistigen Verrichtungen des Hirns und den anderen Organen statt.

Ekelhafte Vorstellungen bringen Erbrechen hervor, ohne Zweifel, weil sie auf die Nerven der Zunge so wirken, daß diese den Bissen ausstoßen würde; dasselbe thun die parallelen Magennerven. Fröhliche Vorstellungen, welche sich hurtig im Hirn bewegen, bringen dieselbe Stimmung in den Gliedernerven vor, und reizen die Füße zum Hüpfen und Tanzen, die Kehle zum Singen. Unerwartete, aber unbedeutende fröhliche Eindrücke bringen, statt Singen, Lachen hervor, weil sie zu schnell einwirken, wie Reize in der Nase Nießen hervorbringen.

Auf diese Weise kann man auch die Bewegung der Muskeln und selbst das Sprechen einen Consensus mit dem Hirn nennen, mithin auch die Wechselwirkung des Hirns mit den Sinnorganen, und endlich die Wechselwirkung dieser mit ihren Gegenständen, denen sie analog sind. Alle Sinnes-Empfindungen, alle Vorstellungen sind daher nichts anderes, als ein Consensus mit der Welt, weil beide Ebenbilder oder Wiederholungen von einander sind.

c. Viele Sympathien entstehen durch Antagonismus. Plötzliche Hauterkältung vermehrt die Absonderung des Harns oder bringt Durchfall hervor; Fußerkältung erregt Schnupfen oder Husten.

Auch manche Versetzungen (Metastasen) gehören hieher; Eiter in den Füßen bey Lungen-Vereiterung.

Ebenso die Ableitungen. Blasenpflaster hinter den Ohren heben Zahnweh; Senfpflaster auf den Sohlen Kopfweh u. s. w.

Leidenschaften.

Die Leidenschaften sind fortdauernde einzelne Sympathien mit ihren Gegenständen, hervorgebracht entweder durch überwiegende Entwicklung eines Organs oder seiner Verrichtung, oder durch Gewohnheit, was dasselbe ist. Es gibt organische und geistige Leidenschaften; jene Leckerhaftigkeit, Trunksucht, Ausschweifung u. dgl., diese Trägheit, Haß, Neid, Geiz, Eitelkeit, Eifersucht, Herrschsucht u. s. w. Diese gründen sich alle auf vorherrschende Individualität oder Eigennutz. Aber auch die sogenannten guten Eigenschaften, welche auf die Erhaltung des

Ganzen gerichtet sind, werden zu Leidenschaften, wenn sie fortdauernd, d. h. ausschließlich wirken, wie Gutmüthigkeit, Liebe, Ordnungstrieb, Arbeitsamkeit, Entsagung, Aufopferung u. s. w. Die Tugend besteht nur in der Erhaltung des Gleichgewichts aller Leidenschaften durch den Verstand, nicht durch Hervorragung einer über die andere, wenn es auch die vortrefflichste wäre; das unaufhörliche und rücksichtslose Bestreben Andern zu helfen, schadet in der Regel mehr, als das Bestreben zu schaden.

Instinct.

Diese geschilderten Sympathien sind Verhältnisse einzelner Organe unter einander oder mit ihren homologen Gegenständen in der Natur. Wenn aber der ganze Leib mit der ganzen Reihe seiner homologen Gegenstände in Sympathie tritt, so äußert sich der Instinct. Der Vogel fühlt in sich den Wanderungstrieb innerlich, weil sein Fortpflanzungsgeschäft vollendet ist, äußerlich, weil die Nahrung karg wird, die Wärme abnimmt, die Luftelectricität geändert ist, der Südwind anhaltend weht, welcher ihm den Weg zu seiner behaglichen Wärme zeigt und die ihm passende Electricität mitbringt, endlich weil ihm die erhellende und wärmende Sonne im Süden steht. Es ist mithin nicht bloß der Vogel verändert und aus seiner Sympathie mit seiner Umgebung gerissen; sondern diese selbst ist eine ganz andere geworden, die ihm daher nothwendig zuwider ist, und weßhalb er diejenige sucht, welche ihm aus dem Süden herweht. Aus derselben Ursache kehrt er zurück. Der Paarungstrieb vermehrt seine Wärme, die Hitze in Africa wird ihm unerträglich, die allgemeine Dürre vermindert die Nahrungsmittel, die Nordwinde wehen ihn behaglich an; er kommt ihnen entgegen, indem er die brennende Sonne flieht.

Der Zug der Fische scheint bloß auf dem Triebe zu beruhen, wärmeres Wasser zum Laichen zu suchen; daher kommen sie an die Küsten und gehen an denselben fort, steigen selbst in die Flüsse, bis die Laichzeit vorüber ist, wo sie lieber die Tiefe oder das hohe Meer suchen, wo sie ihrem abgemagerten Leib Ruhe gönnen und Nahrung verschaffen können.

Die einzelnen Instincte der Thiere, wie List, ihre Beute zu erhaschen, Verstellung oder Geschicklichkeit, sich gegen Gefahren zu schützen, so wie ihre Kunsttriebe im Nester-, Höhlen-, Fallen-, Netzbau u. s. w. sind so manchfaltig und beruhen immer auf der Harmonie ihres besonderen Organismus mit ihren Umgebungen, daß sie nur an ihrem Orte betrachtet werden können.

Temperamente.

Hängen die Leidenschaften und Instincte vorzüglich vom Bau des Organismus ab; so sind dagegen die Temperamente vorzüglich durch die Einwirkung der allgemeinen Umgebung hervorgebracht.

Diese Umgebung ist aber die Luft, und man kann daher sagen, die Temperamente seyen nur Luftzustände, denen sich der Organismus angepaßt hat.

Es sind nur zwey Elemente, wodurch die Luft wesentlich verändert wird, durch das Wasser und die Wärme.

Die Luft ohne Wasser ist trocken, mit demselben feucht; ohne Wärme kalt, mit derselben warm. Aus der Verbindung beider Zustände entspringen vier und nur vier.

1. Die Luft mit Wasser ohne Wärme ist feucht und kalt, also die schlechteste, in Sümpfen, in Australien.

2. Die Luft mit Wasser und mit Wärme ist feucht und warm, also in Ebenen, in America.

3. Die Luft ohne Wasser und mit Wärme ist trocken und warm, also in Thälern, in Africa.

4. Die Luft ohne Wasser und Wärme ist trocken und kalt, also die reinste, auf den Bergen, in Asien.

1. Die erste entspricht der Nordluft und dem Wasser, in dem die Fische leben; bringt das pflegmatische Temperament hervor.

2. Die zweyte entspricht der Westluft und dem Thonboden, wo die Amphibien leben; bringt das melancholische Temperament hervor.

3. Die dritte entspricht der Südluft und dem Sandboden, wo die Vögel leben; bringt das sanguinische Temperament hervor.

4. Die vierte entspricht der reinen Ostluft und dem Mergelboden, wo die Säugthiere leben; bringt das cholerische Temperament hervor.

Die Verbindung und der tägliche Wechsel aller Zustände ist natürlich der beste, weil er ein allgemeiner ist, mithin in allen das Gleichgewicht erhält. Er findet sich wohl am vollkommensten in Europa.

Die Temperamente werden daher hervorgebracht durch die Winde und durch die Erdtheile, und gehen den vier oberen Thierclassen parallel.

1. Der Pflegmatiker hat fischartige Eigenschaften; träg und gleichgültig, ohne Kunsttrieb.

2. Der Melancholiker hat amphibienartigen Character; lauernd, ruhig, plötzlich hervorstürzend und zerstörend.

3. Der Sanguiniker hat vogelartigen Leichtsinn, Thätigkeit mit Beweglichkeit, Musik, Kunsttrieb und Geschick.

4. Der Choleriker hat die Eigenschaften der Säugthiere; abgemessen, arbeitsam, ruhig aber auffahrend.

Ich habe in diesem Abschnitte das Wesentliche meiner Physiologie so gedrängt als möglich darzustellen gesucht. Von einem Schriftsteller kann man nur verlangen, daß er seine Ansichten so klar mittheile, daß man einsieht, wie er es meynt. Das Uebrige ist der Prüfung eines jeden überlassen.

Die Geschichte der Physiologie beginnt ebenfalls mit Aristoteles und hört dann auf fast bis auf Haller, welcher durch sein ungeheures

Werk: Elementa Physiologiae, 1757—66. VIII Bände in 4. sich zum Gründer dieser Wissenschaft gemacht hat. Seit dieser Zeit ist so viel Einzelnes in diesem Sinne versucht und gearbeitet worden, daß dessen Aufführung hier unmöglich ist. um so mehr, als eine physiologische Lehre die andere verdrängt. Das vollständigste und brauchbarste Handbuch, worinn man die neueren Thatsachen zusammengetragen und beurtheilt findet, ist gegenwärtig das von Rudolphi.

Vergleichende Anatomie.

Bis jetzt haben wir bloß die Organe des Thiers in seiner größten Vollkommenheit, eigentlich nur das Ideal des Thiers betrachtet; wir kommen nun an die Betrachtung dieser Organe, wie sie sich in den einzelnen Thieren oder im Thierreich entwickeln. Dieses ist die sogenannte vergleichende Anatomie, aus der wir jedoch nur dasjenige ausheben werden, was zu unserem unmittelbaren Zweck nöthig ist, nehmlich zur Erkennung der Natur der Thiere, ihrer Unterschiede, ihrer Verwandtschaften und ihrer Anordnung.

Um die vergleichende Anatomie gehörig zu verstehen, ist es nöthig, einen Begriff von der äußeren Gestalt, Zusammensetzung und Vestigkeit der Thiere und von ihren Classen voraus zu schicken. Jenes ist die sogenannte äußere Anatomie, dieses die Classification. Beide werden jedoch hier nur im Allgemeinen als bloße Einleitung behandelt.

I. Aeußere Anatomie.

a. Beym Menschen.

1) In Bezug auf die Gestalt gleicht der menschliche Leib ziemlich einer von vorn nach hinten, am Kopfe von den Seiten zusammengedrückten Walze. Sie zerfällt ihrer Länge nach in die Rücken- und Vorderseite, welche sehr von einander verschie-

den sind, indem jene durch das Rückenmark und Hirn, diese durch die Eingeweide bestimmt ist; ferner in die rechte und linke, die man einander gleich betrachten muß, weil bisweilen vorkommende kleine Unterschiede nicht zur Regel gehören.

Sodann theilt man ihn der Quere nach in die obere und untere Leibeshälfte; zu jener gehören Kopf, Brust und Arme, zu dieser Bauch, Hüften und Füße.

2) Die Haupteintheilung ist aber die nach seiner Zusammensetzung. Er besteht aus Stamm und Anhängseln, wie Glieder, Haare u. dgl.

Der Stamm seiner Länge nach aus der Nervenhöhle oder dem Rückgrath und aus der Eingeweidhöhle; der Quere nach aus Kopf und Rumpf, woran die Glieder hängen.

a) Kopf.

Der Kopf ist durch das Hirn und die besonderen Sinnorgane bestimmt, und theilt sich in den Vorder- (Synciput) und Hinterkopf (Occiput), durch eine senkrechte Ebene zwischen Stirn und Scheitelbein vor den Ohren herunter geschieden. Die Seitentheile heißen die Schläfen, unter welchen die Ohren liegen und vor denselben die Speicheldrüsen; jene bestehen aus dem äußeren Gehörgang und der Muschel, welche als ein sehr flacher Saum senkrecht auf jenem steht, grad nach außen gerichtet ist und also parallel mit den Schläfen läuft.

Man theilt ihn auch in die Hirnschale oder den behaarten Theil, und in das Gesicht oder den bloßen.

Der obere mittlere Theil der Hirnschale heißt Wirbel, zwischen dem Scheitelbein und dem Hinterhauptsbein; von da an bis zur Stirn der Scheitel, weil sich hier die Haare zu theilen pflegen.

Das Gesicht wird vorzüglich durch 3 Sinnorgane gebildet, die Nase in der Mitte, den Mund darunter und die Augen darüber.

Es liegt mit der Vorderseite des Leibes in einer Fläche und bildet mit den Schläfen eine dreyseitige Pyramide, deren gewölbte Basis der behaarte Theil des Kopfes ist, das Kinn die Spitze. Die Linie von der Stirn aufs Kinn ist ziemlich grad und heißt die Gesichtslinie.

Der bloße Theil über den Augen und der Nase heißt die Stirn; die Seitentheile zwischen der Nase und den Ohren die Backen; zwischen dem Mund und dem hinteren Winkel des Unterkiefers die Wangen; die Spitze des Unterkiefers das Kinn; der Raum zwischen diesem und dem Mund die Unterlippe, zwischen diesem und der Nase die Oberlippe.

Die Augen haben 2 Lieder, deren Spalte quer auf der Achse des Kopfs oder des Leibes steht, so daß beide in die Verlängerung einer graden Querlinie fallen.

Die Nase ragt ihrer ganzen Länge nach aus dem Gesicht hervor und bildet eine dreiseitige Pyramide oder ein Tetraeder, wie es bey keinem Thiere vorkommt. Sie besteht aus dem Rücken oder der Firste, aus der Scheidwand und aus den Nasenflügeln. Sie öffnet sich hinten in den Mund.

Man kann noch zu den äußeren Theilen rechnen, weil sie ohne Zerlegung sichtbar sind, die beiden Kiefer, die Zähne, die Zunge, den Gaumen, das Gaumenseegel und die Mandeln, welche ganz hinten an den oberen Seiten des Mundes liegen.

Die Zunge ist nicht viel länger als breit, dick, und hat überall abgerundete Ränder.

Zum Oberkiefer gehört noch das Joch- oder Backenbein.

Den hinteren Winkel des Unterkiefers nennt man auch Kinnbacken.

Die Zähne sind in beiden Kiefern gleich, 4 Schneidzähne, oben im Zwischenkiefer, 2 Eck- oder Augenzähne, 5 Seitenzähne, worunter 2 Lücken- oder Stockzähne und 3 Backen- oder Mahlzähne, also 16 in jedem Kiefer, alle ganz von Schmelz überzogen ohne Blätter oder Falten.

Eine Linie von der Stirn auf die Schneidzähne, und eine durch die Nase auf deren unterem Boden zum Ohrloch bildet einen Winkel von 80°, und heißt Gesichtswinkel, beym Neger und Kalmucken nur von 70°, beym Orang Outang 60°.

b) Rumpf.

Der Rumpf zerfällt in Ober- und Unterleib; jener in Hals und Brust, dieser in Bauch und Hüften.

Der Hals ist der dünnste Theil des Leibes und bestimmt durch den Kehlkopf und die Schilddrüse, welche vorn in demselben liegen, nebst dem oberen Theil der Speiseröhre; an den Seiten die Drosseladern und hinten die 8 Halswirbel.

Der hintere Theil des Halses heißt der Nacken, bestimmt durch die Halswirbel; der vordere die Kehle, und deren mittlerer Theil, die Gurgel, bestimmt durch die Luftröhre.

Die Brust ist bestimmt durch Lungen und Herz, reicht bis zum Ende des Brustbeins und bis zur 7ten Rippe, welche die letzte ist, die ganz herumgeht.

Der obere Theil des Brustrückens heißt die Schulter; der Theil des Schulterblatts, welcher an den Arm stößt, die Achsel, und die Grube darunter die Achselgrube.

Der Bauch wird durch das untere Ende des Brustbeins, über dem die Herz- oder Magengrube liegt, die 5 kurzen Rippen, die Lendenwirbel und den oberen Rand der Hüftbeine begränzt, und enthält rechts die Leber, links die Milz, in der Mitte den Magen, darunter die Därme, auf dem rechten Hüftbein den Blinddarm, auf der linken Seite den absteigenden Grimmdarm, hinten an den Lendenwirbeln die Nieren.

Der hintere gelenkige Theil heißt die Lenden; der seitliche engere über den Hüftbeinen die Weichen; vorn in der Mitte liegt der Nabel.

Die Hüften oder das Becken wird von den Hüftbeinen, vom Kreuzbein und den Endwirbeln gebildet, und enthält das Ende des Darms und die Reproductions-Systeme. Die Rückenseite heißt das Kreuz, die Vorderseite die Leisten.

c) Anhängsel.

Der menschliche Leib hat nur dreyerley Anhängsel, Glieder, Nägel und Haare.

Er hat nur 2 Paar Glieder, Brust- und Bauchglieder, die aber richtiger Hüftglieder heißen, weil sie eigentlich nicht zum Bauche gehören.

Die Brustglieder bestehen, wie schon bekannt, aus der Schulter, dem Arm, der Elle, zwey Handwurzel-Gelenken, Mit-

telhand und aus 5 Fingern; die Hüftglieder aus der Hüfte, dem Schenkel, der Wade, der Ferse, der eigentlichen Fußwurzel, dem Mittelfuß und den 5 Zehen.

Es gibt zweyerley Haare, sehr kurze oder Flaumhaare am ganzen Körper, besonders an Armen und Füßen, und lange Haare, welche sich wieder in schlichte theilen auf der Hirnschale, und krause als Bart im Gesicht und in der Achselgrube. An die Flaumhaare schließen sich die Augenwimpern, an die krausen die Augenbrauen.

3) Was die Vestigkeit betrifft, so ist die ganze Haut des Menschen weich, mit Ausnahme der Nägel auf den letzten Fingergliedern.

b. Bey den Thieren.

Von dieser Norm des menschlichen Leibes finden sich nun in den Thieren die manchfaltigsten Abänderungen, wovon die erste, welche besonders in die Augen fällt, die horizontale Lage ist; was daher beym Menschen hinten ist, das heißt hier oben, aus vorn wird unten, aus oben vorn, und aus unten hinten.

1. Bey den Säugthieren

bleiben die übrigen Verhältnisse ziemlich gleich und daher auch die Benennung. Der Leib ist nicht von oben nach unten, sondern von den Seiten zusammengedrückt und stimmt daher mit dem Kopf überein, wodurch eine größere Gleichförmigkeit entsteht. Gewöhnlich hat auch der Hals diese Gestalt, ist selten rund und wenig dünner als der Kopf.

Das Gesicht liegt nicht auf der Vorder- oder Unterseite, sondern auf der oberen oder Rückseite, und fällt ziemlich mit dem Rücken in eine Linie oder Flucht. Der Mensch allein hat ein vorderes Gesicht, welches mit der Vorder- oder Unterfläche des Leibes in einer Flucht liegt. Der Kopf der Säugthiere bildet zwar auch eine dreyseitige Pyramide, deren Basis aber nicht der Wirbel ist, sondern das Hinterhauptsbein; und die Spitze nicht das Kinn, sondern vielmehr der Zwischenkiefer oder die Schneidzähne. Gewöhnlich liegen Wirbel, Scheitel, Stirn und Nasenrücken in einer Ebene, ziemlich parallel dem Unterkiefer,

während diese Theile beym Menschen einen völligen Bogen auf der Ebene des Unterkiefers bilden.

Aus diesem Grunde ist auch der Gesichtswinkel viel spitziger als beym Menschen; bey den Affen z. B. 60—42°, beym Hund 40°, beym Pferd 23°, weil die Nasenhöhle ziemlich in einer Flucht mit dem Hinterhauptsloch liegt, während sie beym Menschen senkrecht darauf steht. Legt man bey diesem einen Stab auf den vorderen und hinteren Rand des Hinterhauptslochs, so läuft er oben durch die Nase dicht unter den Nasenbeinen heraus und bildet also mit der Gesichtslinie vollkommen einen rechten Winkel. Bey den Säugthieren ist er weit entfernt, durch die Nase oder nur durch den Mund zu gehen, da er vielmehr die Mitte des Halses durchschneidet und fast einen rechten Winkel mit dem Nasenboden bildet. Diese Messung des Kopfwinkels gibt den Unterschied und den Character der Köpfe besser an als der camper'sche Gesichtswinkel.

Die Nase ragt ferner nicht pyramidenförmig aus dem Gesicht hervor, sondern verläuft flach und öffnet sich vorn in der Oberlippe.

Die Augen stehen gewöhnlich seitwärts und die Oeffnung der Augenlieder liegt in der Längslinie des Kopfes und des Leibes, so daß beide nie in eine Linie fallen, sondern sich unter einem stumpfen Winkel schneiden oder gar parallel neben einander fortlaufen.

Die Lippen bilden höchst selten eine runde Oeffnung, sondern einen langen Spalt und sind nicht fleischig.

Die Zunge ist viel länger als breit, dünn, platt, fast ohne Geschmacks-Wärzchen, und hat vorn gewöhnlich einen scharfen Rand.

Das Gebiß weicht manchfaltig ab und wird an einem anderen Orte betrachtet werden. Bey keinem einzigen Säugthiere sind die verschiedenen Zahnarten so gleich lang, und so verhältnißmäßig dick, wie beym Menschen; namentlich sind die Eckzähne entweder viel länger oder kürzer.

Die Ohrmuschel verlängert sich gewöhnlich nach oben in eine trichterförmige, schief ausgeschnittene Röhre. Die äußere Leiste ist nicht wie ein Ranft umgeschlagen, dagegen sind die vor-

deren Ecken oder die sogenannten Böcke oft sehr verlängert. Bisweilen fehlt die Muschel.

Die Anhängsel werden hier zahlreicher.

Die Zahl der Glieder ist überall 2 Paar, ausgenommen die Wallfische, denen das hintere fehlt, jedoch noch durch tatzenartige Ruder am Schwanze vorgestellt wird.

Die Zahl der Zehen ist nie mehr als 5, aber häufig viel geringer, und sinkt selbst bis auf eine einzige herunter, wie beym Pferd.

Die Nägel sind selten platt wie bey den Affen, meist kappenförmig, welche das ganze Zehenglied umgeben. Sie heißen gewöhnlich Klauen; sind sie stumpf, Hufe; sind sie spitzig und krumm, Krallen.

Außer diesen Anhängseln verlängert sich manchmal die Nase in einen Rüssel, wie beym Schwein und Elephanten und selbst bey dem sogenannten Nasenaffen.

Die Zahl der Endwirbel vermehrt sich gewöhnlich sehr stark, wodurch der Schwanz entsteht, der meistens schlaff herunterhängt wie beym Rindvieh, schleppend ist wie bey den Mäusen, ausgestreckt wie bey den Katzen, aufgebogen wie bey den Hunden, geringelt bey den Schweinen, gerollt, so daß sich das Thier damit halten kann, bey einigen Affen, Stachelschweinen, Ameisenbären und Beutelthieren. Bey sehr wenigen ist er breit oder ruderförmig wie beym Biber, selten zusammengedrückt oder steuerförmig, wie bey der Bisamratte und der Bisamspitzmaus, welche im Wasser leben.

Manchmal verlängert sich auch die Kehlhaut und heißt Wamme, wie beym Rindvieh.

Selten finden sich Lappen, wie am Kopfe des africanischen Schweins, oder Zotteln, wie am Halse der Ziegen, oder äußere Drüsen, wie auf dem Kreuze des Bisamschweins, an den Seiten der Spitzmäuse, zwischen Ohr und Auge beym Elephanten, unter dem inneren Augenwinkel der Hirsche und Antilopen, welche letztere Thränen heißen. Vielleicht kann man noch hieher das sogenannte Stinkloch der Dachse und Zibeththiere unter dem After rechnen.

Sehr wesentliche Anhängsel sind hier die Euter, welche allen andern Thieren fehlen.

Der Leib ist gewöhnlich überall mit gleichförmigen Haaren bedeckt, welche sich jedoch bisweilen auf dem Nacken und an der Kehle in Mähnen verlängern, am Schwanz in einen Wedel.

Die Barthaare sind gewöhnlich zahlreich und meist borstenförmig, auf der Oberlippe, auf dem Backenbein, und in den Augenbrauen. Man nennt sie Schnurrhaare. Es gibt daher Lippen-, Backen- und Brauen-Schnurren.

Viele Haare werden steif und heißen Borsten, wie bey den Schweinen; andere sehr dick und stehend, Stacheln, wie beym Igel und Stachelschwein; andere breit wie Ziegel und heißen Schuppen, wie beym Schuppenthier; andere verwachsen mit einander zu einem hornartigen Körper, wie beym Nashorn. Die Platten der Gürtelthiere gehören nicht zu den Haaren, sondern müssen als knochenartige Absätze in der Haut betrachtet werden; vielleicht auch die obengenannten Schuppen.

2. Bey den Vögeln

weicht die Gestalt auffallend von der des Menschen und besonders der Säugthiere ab.

Der Rumpf bildet bey ihnen den Hauptleib, von dem der Kopf in der Regel durch einen langen und dünnen Hals geschieden, dagegen der Schwanz um so viel kürzer ist.

a. Auch der Kopf weicht in allen Verhältnissen auffallend ab. Die Hirnschale ist gewölbt, fast wie beym Menschen, hat jedoch das Hinterhauptsloch nicht nach unten, sondern nach hinten wie die Säugthiere.

Das Gesicht ist ungemein verlängert, nur mit einer verhornten Haut bedeckt, und heißt daher Schnabel, der ebenfalls mit dem Stirn- und Scheitelbein in einer Flucht liegt. Uebrigens ist er bald walzig, bald nieder und bald zusammengedrückt. Der Mund nie rund, sondern immer ein Längsspalt.

Der Kopf bildet daher eine vierseitige gestreckte Pyramide, deren Basis im Hinterhauptsloch, und deren Spitze das Vorderende des Schnabels ist. Sie nimmt gewöhnlich die Form eines Keils an. Der Gesichtswinkel beträgt kaum ein Dutzend Grade.

Was diesem Kopfe den auffallenden Unterschied gibt, das sind

die Naslöcher, welche nicht vorn am Oberkiefer, sondern fast am Grunde desselben liegen und seitwärts geöffnet sind, sich auch weder erweitern, noch verengern können, wie doch bey den Säugthieren.

Die Augen liegen mit wenigen Ausnahmen ganz zur Seite, sind unverhältnißmäßig groß und haben Augenlieder nach der Länge des Kopfes gespalten, nebst einer durchsichtigen Nickhaut darunter, welche vom inneren Winkel her das Auge wie ein Schleyer überziehen kann.

Die Zunge ist um vieles länger als breit, zugespitzt, meist unbiegsam.

Die Zähne fehlen gänzlich, und die Zahnblätter der Gänse und Enten sind nur Hautfalten. Die Lippen sind meistens in Horn verwandelt, so wie die Haut des ganzen Gesichts. Nur auf der Stirn bleibt sie manchmal weich und angeschwollen, und heißt sodann wegen der gelben Farbe Wachshaut.

Die Ohren liegen fast ganz hinten am Kopfe, haben einen weiten Gang, aber keine Muschel.

Der Hals ist, wie bemerkt, gewöhnlich unverhältnißmäßig lang und dünn, so daß er nicht bloß mehrmal rück- und vorwärts geschlagen, sondern auch gänzlich umgedreht werden kann, daß der Kopf sich rückwärts über die Schulter legt. Dieser sonderbare Bau des Halses findet sich bey keinem anderen Thiere, außer beym Cameel.

b. Der Rumpf ist mehr kugel- als walzenförmig und wenigstens äußerlich kaum in Brust, Bauch und Hüfte abgesondert, indem das ungeheure Brustbein sammt den Rippen fast noch den ganzen Bauch bedeckt, so daß der ganze Rumpf sich in Brusthöhle verwandelt. Dieses Uebergewicht der Knochenbildung an der Vorderseite des Leibes macht auch, daß der Vogel die Lenden nicht biegen kann und daher die Lendenwirbel sowohl unter sich, als mit den Hüftbeinen verwachsen sind. Das Kreuz des Vogels heißt der Bürzel, auf dem sich eine Fettdrüse findet, woraus die Vögel ihre Federn mit dem Schnabel einölen.

c. Die Anhängsel sind Glieder, Lappen, Sporne und Federn.

Bey keinem Thier kommt solch ein Unterschied in den bei-

den Gliederpaaren vor, wie hier, indem die hinteren fußartig geblieben, die vorderen aber flossenartig geworden sind. Bey einigen Säugthieren, wie den Seehunden, und besonders bey den Fischen sind Vorder- und Hinterglieder flossenartig geworden, also gleichförmig geblieben.

Die Füße liegen gewöhnlich sehr weit hinten, daher die Vögel immer in einer halbaufrechten Stellung sich befinden. Sie haben zwar dieselben Gelenkstücke wie bey den Säugthieren, jedoch ist das Fersenbein wie ein Schienbein verlängert, und dagegen sind die anderen Fußwurzeln ungemein kurz, und die Zahl der Zehen ist nie mehr als 4. Auffallend ist noch die ungemeine Magerkeit dieser Theile, welche selbst noch das Schienbein trifft, und von den ungemein langen und dünnen, fast knochenartigen Sehnen herrührt.

An den Vordergliedern sind die Zehen fast gänzlich verkümmert und daher zum Auftreten untauglich; es haben sich dagegen daran lange Federn gesetzt, so wie an den ganzen Vorderarm, welche als Ruder oder Flossen in der Luft dienen und daher Flügel heißen. Im Zustande der Ruhe sind alle Armknochen unter spitzen Winkeln an einander gelenkt und an die Rückenseiten angelegt.

Auf der Stirn finden sich häufig nackte Hautkämme, unter den Kinnbacken solche Bartlappen, die sich gleichsam im Gegensatz der verkümmerten Lippen entwickelt haben. Walzige Hautverlängerungen an den Backen oder am Halse heißen Trotteln.

Die Kämme werden nicht selten hornig und erscheinen dann als Helme wie beym Casuar, oder als Federkiele wie beym Kamichy (Palamedea).

An den Fersenbeinen sind oft hornige Sporne wie beym Hausgeflügel, auch bisweilen an den Fingern, welche letztere völlig Klauen gleichen, wie bey Strauß, Wasserhühnern, manchen Gänsen.

Der ganze Leib des Vogels ist mit Federn bedeckt, nur mit Ausnahme des Schnabels, der Ferse und der Zehen; mithin sind hier nur diejenigen Theile nackt, welche dem eingentlichen

Fuß entsprechen. Der vordere Theil der Kiefer stimmt also auch hierinn mit dem Endfuß überein.

Die Feder besteht aus zwey Theilen, dem Schaft und der Fahne, welche aus langen dicht an einander liegenden Blättchen oder Bärten zusammengesetzt ist, die auf der Länge des Schaftes senkrecht stehen. Der untere bartlose Theil des Schaftes heißt Kiel.

Es gibt dreyerley Federn: solche, die fast nur aus Bart bestehen, andere nur aus Kiel, und endlich solche, wo der Kiel als Schaft weit zwischen den Bärten fortläuft, also Bart-, Kiel- und Schaftfedern.

Die kurzen weichen Bartfedern bedecken den eigentlichen Leib und heißen Flaum.

Die Schaftfedern stehen am hinteren Rande der Flügel und am Schwanze.

Die Kielfedern finden sich nur bey den großen Vögeln, welche nicht fliegen können, am Ende der Flügel, wie beym Casuar. Der Kiel löst sich entweder gar nicht in Bart auf, oder in mehrere Schäfte und Flatterbärte.

Es gibt an Flügel und Schwanz längere und kürzere Schaftfedern, wovon die letzteren besonders Deckfedern heißen; die großen Schaftfedern an den Flügeln Schwung-, am Schwanz Steuerfedern.

Die größeren Schwungfedern stehen an den Fingern, und sodann an der Elle; die am Arm sind nur Deckfedern. Am vordersten Finger, den man Daumen nennt, stehen einige abgesonderte Federn, der Afterflügel.

Bey manchen Vögeln, wie namentlich beym Pfau, kommen die sogenannten Schwanzfedern nicht vom Schwanze, sondern vom Kreuz oder Bürzel, und heißen daher Bürzelfedern.

Verlängerte Federn auf dem Kopfe heißen Haube, wenn sie überhängen; Federbüsche, wenn sie aufrecht stehen; Ohrfedern, wenn die Büsche am Ohr stehen; Quasten wenn sie am Hals herunter hängen.

3. Der Leib der Amphibien

hat die meiste Aehnlichkeit mit dem des Menschen, indem er ebenfalls von der Rücken- gegen die Bauchseite zusammenge-

drückt ist; der Kopf aber in derselben Richtung, und liegt zugleich in einer Flucht mit dem Rumpf fast ohne alle Halsverengerung. Endlich verläuft auch nach hinten der Rumpf allmählich in den Schwanz, der mithin nicht abgesetzt ist, wie bey den Säugthieren. Dieser Leib gleicht daher einer langen gedrückten Spindel, während der der Vögel einer Kugel, der der Säugthiere und des Menschen einer Walze sich nähert. Hievon machen jedoch die Frösche eine auffallende Ausnahme, indem ihnen der Schwanz fehlt und ihr Leib eine Ellipse bildet, fast wie der Rumpf des Menschen, unter welche sie sogar die Hinterfüße schlagen und aufrecht sitzen können, wie die Mäuse, während die Füße aller anderen Amphibien so kurz und schwach sind, und von den Seiten abgehen, daß sie den Leib nicht stützen und von der Erde heben können.

Der Kopf bildet in der Regel ein niedergedrücktes Ellipsoid, mit Hals und Rücken in einer Flucht und vorn abgerundet, so daß der Gesichtswinkel auch nur ein Dutzend Grad beträgt. Die Hirnschale ist nicht gewölbt wie beym Vogel und Säugthier, und das Hinterhauptsloch öffnet sich grad nach hinten, so daß ein Stab durch dasselbe den Gaumenbeinen parallel läuft. Das Gesicht ist bloß mit Haut oder Schuppen bedeckt, ohne Fleisch; die Nase erhebt sich nicht über dessen Fläche und öffnet sich vorn in der unbeweglichen Oberlippe.

Die Augen liegen zur Seite, sind verhältnißmäßig klein und von einem oberen Augenlied und der Nickhaut vom inneren Winkel her bedeckt; das untere Lied ist nur ein Rand. Der Spalt läuft der Leibeslinie parallel.

Das Maul ist weit und quergespalten mit einer Reihe spitziger Schmelzzähne in beiden Kiefern, manchmal auch im Gaumen. Den Schildkröten und Fröschen pflegen sie zu fehlen.

Die Zunge ist gewöhnlich viel länger als breit, sehr spitzig und fast allgemein gespalten.

Die Ohren liegen ganz hinten am Kopfe, sind ohne Muschel und meist auch ohne äußeren Gehörgang, indem das Trommelfell in einer Flucht mit der Haut liegt, nur etwas dünner und anders gefärbt, oft aber auch ganz von Schuppen bedeckt ist, wie bey den Schlangen.

Der Hals ist kurz und dick und kaum von Kopf und Brust zu unterscheiden; sie können daher den Hals nicht biegen und noch weniger drehen, was auch die Einlenkung der Wirbel hindern würde.

Brust und Bauch sind nicht von einander zu unterscheiden, so wenig als bey den vorigen; nur tritt aber hier der Schwanz noch hinzu, um mit denselben einen gleichförmigen Leib zu bilden, der übrigens bloß Bauch zu seyn scheint, während der des Vogels nichts als Brust. Der Schwanz ist übrigens in der Regel walzig oder vielmehr peitschenförmig, selten zusammengedrückt, wie bey den Crocodillen.

Hinsichtlich der Anhängsel gibt es hier zuerst welche, denen sie gänzlich fehlen, sowohl Füße als Schuppen, wie den Blindschlangen. Den eigentlichen Schlangen fehlen die ersteren.

Die Zahl der Füße ist zwar gewöhnlich 2 Paar, die sich gleichförmig sind und in 4 oder 5 Zehen endigen, ziemlich wie bey den Säugthieren, jedoch verhältnißmäßig viel kürzer; so bey den Eydechsen und Schildkröten. Nur bey den Fröschen sind die Hinterfüße sehr lang, musculös und einschlagbar, wie bey den Hasen.

Sehr wenige haben nur ein Paar Füße vorn oder hinten, welche aber dann meistens nur kurze Stummeln vorstellen, wie bey den Sirenen.

Einige fleischige Zotteln am Kopf und Halse einiger Schildkröten, die Hautkämme auf dem Rücken der Basilisken und der Wassersalamander und die Halslappen mancher Eydechsen, so wie die Franzen an den Mundwinkeln sind die vorzüglichsten andern Anhängsel. Bey den Iguanen erheben sich die Rückenschuppen in eine Art Mähne.

Der Leib ist, mit Ausnahme der Frösche und Molche, überall mit Schuppen bedeckt, welche man in 4 Arten theilen kann.

Eigentliche Schuppen, klein und rautenförmig auf dem Rücken; Schienen quer über den Bauch und Schwanz wie bey den Schlangen und gemeinen Eydechsen; hornige Warzen oder Nägel auf Hals und Rücken der Geckonen und Crocodille; endlich Platten auf dem Schilde der Schildkröten.

Es gibt übrigens auch warzenförmige Drüsen auf dem Rücken der Kröten und Molche, welche einen milchartigen Saft absondern.

4. Beym Leibe der Fische

verfließen endlich die Haupttheile des Leibes, Kopf, Hals, Brust, Bauch und Schwanz völlig in einander, und bilden eine Walze wie bey den Säugthieren, oder vielmehr eine Spindel, wie bey den Amphibien, die aber, statt von oben, von den Seiten zusammengedrückt und mithin einer auf der hohen Kante stehenden Ellipse ähnlich ist. Hier erscheint nicht bloß der Rumpf, sondern auch der Kopf und der Schwanz in der Form des Bauchs.

Die elliptischen Fische nenne ich die regelmäßigen, weil die Mehrzahl diese Gestalt hat; allein es kommen hierinn so viele und auffallende Abweichungen vor, daß man in keiner Thierclasse einen solchen Gestaltenwechsel mit so viel Unregelmäßigkeiten antrifft wie hier, gleichsam als ob es der Natur viel Mühe gemacht hätte, bey den ersten Versuchen in der Hervorbringung eines Skeletes das gehörige Gleichgewicht zu finden.

Der Kopf liegt mit dem Nacken in einer Flucht, indem das Hinterhauptsloch ganz hinten ist und senkrecht steht. Die Hirnschale ist noch weniger gewölbt als bey den Amphibien und verlängert sich eben ins fleischlose Gesicht, aus dessen Fläche sich die Nase nicht erhebt, und sich bald hinten öffnet, gerade vor den Augen wie bey den Vögeln, bald in der Mitte, selten vorn in der Oberlippe wie bey den Säugthieren.

Die Gestalt des Kopfes ist gewöhnlich ein gleichseitiges Dreyeck, dessen Spitze, vom Munde gebildet, also 60° hat, mithin der Gesichtswinkel 30 — 40°. Uebrigens wechselt auch diese Gestalt so manchfaltig, daß man ganze Tabellen darüber verfertigen könnte; walzig, röhren- und schnabelförmig, viereckig, niedergedrückt, buckelig, kugelförmig, spitzig, stumpf, dünn und dick u. s. w.

Die Augen sind unverhältnißmäßig groß und stehen zur Seite, ohne alle Lieder.

Die Ohren sind, wie man zu sagen pflegt, auswendig nicht sichtbar; wenigstens gibt es keine Muschel und kein Pauken-

fell u. dgl. Allein die Kiemendeckel und die äußeren Kiemenspalten gehören wesentlich zum Ohr, und führen im gemeinen Leben ganz richtig den Namen Fischohren, obgleich in ihnen das Geschäft des Athmens das Uebergewicht bekommen hat über das des Hörens.

Der Mund liegt gewöhnlich vorn und bildet eine mäßige runde Oeffnung mit häutigen Lippen, ohne bedeutende Zähne. Er weicht von dem der 3 höheren Classen auffallend dadurch ab, daß Zwischen- und Oberkiefer vom übrigen Schädel ganz abarticuliert und daher für sich beweglich, auch die letzteren gewöhnlich so klein und dem Lippenrande so verbunden sind, als wenn sie nur Lippenknorpel wären, wie die Knorpeln in den Augenliedern. Daher kommt das beständige Spiel der Oberlippe bey den Fischen, welche überhaupt weniger ihre Nahrung durch Beißen, wie die anderen Thiere, als durch Saugen zu sich nehmen. Es herrscht aber auch hierinn eine so große Manchfaltigkeit, daß das Gesagte nur von den regelmäßigen Fischen gilt.

Eben so verhält es sich mit den Zähnen, die von den schwächsten Borsten heraufsteigen zu Stacheln, Haken, Spießen, Sägen, Kugeln und Platten, und eine eben so manchfaltige Stellung und Zahl haben, bald bloß in den Kiefern, bald auf dem Gaumen, auf der Zunge und an den Kiemenbögen; oft ist aber auch gar kein Zahn im Munde, und die mit Horn überzogenen Kiefer vertreten ihre Stelle wie bey den Schildkröten. Kurz alles, was sich nur einiger Maaßen auf das Knochensystem der Fische bezieht, ist dem größten Wechsel unterworfen, und gibt daher die besten Unterscheidungs-Merkmale in dieser Classe, wie es auch noch die folgenden Organe zeigen werden.

Der Hals ist nicht abgesetzt, und völlig unbeweglich, eben so Brust, Bauch und Schwanz. Der Fisch kann keinen Theil seines Leibes vor- oder rückwärts biegen, und selbst die Seitenbewegung ist nur von geringem Umfang. Indessen sind Brust und Bauch gewöhnlich etwas dicker als Hals und Schwanz und daher kommt eben die elliptische Gestalt.

Die Länge des Schwanzes wechselt so außerordentlich, daß bisweilen der ganze Leib daraus zu bestehen scheint, indem

der After bis unter die Kehle vorrückt; in der Regel beträgt er ¹/₈ des Leibes.

Bey keiner Thierclasse kommen so viel Anhängsel vor, wie bey den Fischen, und selbst die von gleicher Bedeutung, wie die Bewegungsglieder, sind wieder von einander und fast in Gattungen von einerley Geschlecht verschieden.

Die Zahl der Glieder ist zwar nie mehr als zwey Paar, wie bey den höheren Classen; allein sowohl ihr Bau als ihre Stellung weicht gänzlich ab.

Aeußerlich kann man weder Schulter noch Arme unterscheiden und es steht vom Leibe nichts anderes ab, als der Theil, welcher der Hand entspricht, aber statt Finger oder Klauen eine unbestimmte Menge von dünnen, oft verzweigten Strahlen hat, die, durch eine Haut verbunden, zur Flosse geworden sind. Die Zahl der Strahlen ist manchmal mehrere Dutzend, manchmal nur ein und der andere, so daß auch hier die Unregelmäßigkeit Regel zu seyn scheint. Nicht selten fehlt sogar der einzige Strahl und mithin die ganze Flosse, was besonders von den hintern gilt, wie beym Aal.

Die Brustflossen sind in der Regel vorhanden, und haben auch ihren bestimmten Stand unmittelbar hinter dem Kopf. Die Bauchflossen dagegen stehen selten an der gehörigen Stelle, nehmlich an den Seiten des Afters, sondern gewöhnlich weiter vorn, selbst an der Brust und sogar an der Kehle, wornach man die Fische Bauchflosser, Brust- und Kehlflosser nennt; Ohnflosser diejenigen, deren Bauchflossen nicht bloß verkümmert, sondern gänzlich verschwunden sind.

Außer diesen Glieder- oder Ruderflossen finden sich noch auf dem Rücken, über, hinter und unter dem Schwanze sogenannte senkrechte Flossen, welche man Schweb- und Steuerflossen nennt, weil jene den Leib aufrecht erhalten, diese denselben fortschieben. In der Regel bestehen sie aus Strahlen, hornigen Stacheln oder verzweigten Knorpelfäden, durch eine Haut verbunden; sehr selten fehlen die Strahlen und dann heißen sie Haut- oder Fettflossen, wie bey den Aalen, Salmen und Welsen.

Die Verbindungshaut der Rückenflosse ist häufig unterbrochen, wodurch einzelne Flossen entstehen, die man erste, zweyte,

dritte u. s. w. nennt; besser nach ihrem Stande Nacken-, Rücken-, Kreuz- und Bürzelflosse auf der Schwanzwurzel. Auch die Flosse unter dem Schwanze hat oft eine solche Unterbrechung, und dann nennt man die hinter dem After Afterflosse. Obschon die Zahl dieser Flossenstrahlen auch regellos zu seyn scheint, so bemerkt man doch unter denselben ein gewisses Verhältniß, das aber noch nicht gehörig erforscht ist, weil man noch zu wenig darauf geachtet hat.

Außer diesen Anhängseln gibt es noch eine Menge anderer, besonders am Kopf und in der Seitenlinie. Dort sind es häutige Verlängerungen der Lippen, welche man Bärtel nennt, oder allerley knorpelartige Fäden und Blätter im Gesicht; hier sind es hornige Nägel oder Stacheln, die oft so scharf wie ein Messer werden und sich sogar in eine Nuth schlagen, wie ein Schnappmesser.

Die Haut ist entweder nackt oder mit Schuppen bedeckt, und die letzten wieder in der größten Manchfaltigkeit sowohl im Bau, als in Gestalt und Härte.

Die ächten Schuppen sind hier selten rautenförmig, wie bey den Amphibien, sondern meist mondförmig oder vielmehr abgerundet dreyeckig, mit der größeren gebogenen Seite nach hinten.

Oft verwachsen diese Schuppen mit einander und bilden dann sechseckige Platten, wie bey den Kofferfischen; oft bleiben sie aber auch von einander getrennt und sehen dann wie Nagelköpfe aus, die bald platt sind, bald sich in einen Stift erheben oder sich wie ein Haken nach hinten biegen, oder sich in einen Stachel verlängern u. s. w.

Nicht selten wachsen aber auch die hornigen Schuppen oder Platten der Quere nach an einander und bilden Schienen, bald bloß am Bauche, bald an den Seiten, bald um den ganzen Leib herum, in Gestalt von Ringen, wie bey den Meernadeln, Panzerfischen, vielen Welsen u. s. w.

Hieraus ergibt es sich also, daß die größte Manchfaltigkeit im Knochen- und Hornskelet sich bey den Fischen findet, sodann bey den Amphibien und endlich bey den Säugthieren. Eine auffallende Gleichförmigkeit in beiden zeigen die Vögel.

Es findet sich ferner, daß bey den Fischen der Schwanz, mithin das Hüft- oder Beckensystem über alle anderen Leibestheile vorherrscht, und sie fast nichts anderes sind als ein ungeheurer Schwanz hinter einem Kopf.

Bey den Amphibien bestimmt der Bauch die Gestalt des Leibes, indem sich der Schwanz verdünnt und der Kopf sich allmählich absetzt.

Bey den Vögeln ist der ganze Rumpf zu Brust geworden, der Schwanz fast gänzlich verschwunden und der kleine lächerliche Kopf durch einen ungeheueren Hals so abgerückt, als wenn er nicht mehr zum Leibe gehörte.

Erst bey den Säugthieren tritt jeder Theil in seine Rechte und in sein Geschäft, wodurch ein gleichmäßiges Verhältniß hergestellt wird zwischen Kopf, Hals, Brust, Bauch und Schwanz, und daher zwischen ihnen eine Verschiedenheit in Gestalt, Bau und Absonderung merklich ist, wie bey keiner anderen Classe.

Der Kopf hat seine Gestalt für sich, unabhängig vom Leibe, hat Fleisch, bewegliche Augen und Augenlieder, Nase und Lippen; der Hals ist abgesetzt, nicht steif wie bey Fischen und Amphibien, sondern kann sich wenden und drehen, jedoch nicht wie beym Vogel. Die Brust kann sich hin und her biegen, der Bauch vor- und rückwärts, der Schwanz endlich nach allen Seiten, ungehindert vom Bauche, von dem er als ein selbstständiges Organ abgegliedert ist.

Beym Menschen ist endlich die Manchfaltigkeit noch größer, ohne Verletzung der Regelmäßigkeit. Kopf und Rumpf sind nach verschiedenen Seiten zusammengedrückt, der Hals dagegen rund und schlank, die Weichen verhältnißmäßig ausgeschweift; der Kopf hinten abgerundet, der Rücken breit, unten abgestutzt und bequem zum Sitzen gebaut; Arme und Füße länger als bey den Säugthieren und in Hände und Füße unterschieden, jene zum Fassen, diese zum Stehen.

Niedere Thiere.

Alle bis jetzt betrachteten Thiere kommen mit einander darinn überein, daß sie der Länge nach eine Achse haben, hin-

ter und vor welcher eine Höhle vom vorderen bis zum hinteren Ende verläuft, nehmlich die Nerven- und Eingeweidhöhle; ihr Leib also aus 2 Längsleibern besteht, die nur an einander gefügt sind. Es sind zweyhöhlige Thiere; überdieß mit 2 symmetrischen Seiten.

Der Quere nach kann man bey allen die Hauptabsätze des Leibes unterscheiden; zuerst Kopf und Rumpf, sodann am letzteren Brust, Bauch und Hüfte; endlich am Kopfe den Hals, an der Brust meist das vordere Gliederpaar; an der Hüfte die Lende, die eigentliche Hüfte meist mit dem hinteren Fußpaar und dem Schwanz.

Von diesen 8 Aufsätzen in der Säule des Leibes besteht wieder jeder aus mehreren Rollen, den Wirbeln und Ringeln vorn und hinten, nehmlich den Rippen und Stachelfortsätzen.

Sie zeichnen sich ferner aus durch eine, wenigstens an irgend einer Stelle, weiche und zum Fühlen taugliche Haut und durch alle 4 Sinnorgane im Kopfe vereinigt, mit so unbedeutenden Ausnahmen, daß man sie hier übergehen kann; endlich durch zwey Gliederpaare, nie mehr, selten nur eines oder gar keines.

Diese Eigenschaften finden sich in keinem einzigen der niederen Thiere beysammen. Zuerst fehlt allen ohne irgend eine Ausnahme die hintere Höhle für das Nervensystem oder der Rückgrath, und der Leib besteht bloß aus der vorderen oder Eingeweidhöhle. Sie sind daher nur einhöhlige oder Eingeweidthiere. In Folge dieses Baues muß auch die materielle Achse des Leibes, nehmlich die Wirbelsäule fehlen, und wenn man bey ihnen von einer Längsachse redet, so kann man darunter nur eine leere oder eingebildete verstehen. Wenn daher der Leib Querabtheilungen hat, so können es nicht Rollen oder Wirbel, sondern nur Ringel seyn.

Ferner kann man ohne Bedenken sagen, daß ihnen immer einige Sinnorgane, als solche nehmlich, fehlen, wenn ihnen auch gleich die Empfindung derselben nicht immer abzusprechen ist. Bald fehlen die Augen und wenigsteys immer die Lieder, bald die Ohren; die Nase, welche eigentlich das Gesicht bildet, durchgängig; und fast läßt sich das auch von der Zunge sagen. Endlich kann man allen ohne weiteres die zusammengesetzten Glieder

absprechen, wie sie nehmlich bey den höheren Thieren gebaut sind, als 2 Paare, geschieden in mehrere Zehen. Wenn auch etwas der Art vorkommt, so sind es immer mehr als 2 Paar, gewöhnlich 3, 4, 5, 7 oder mehrere Dutzend, und nie hat ein Fuß mehr als einen Finger. Man kann sie daher nicht bloß nasenlose, sondern auch sohlen- oder handlose Thiere nennen.

a. Stamm.

Wenn diesen Thieren die Längsscheidung in Rücken- und Bauchhöhle auch durchgängig abgeht, so theilen sie sich doch in Rücksicht auf die Querachse in zwey Haufen, indem die Säule des Leibes bey den einen ununterbrochen fortläuft, bey den andern dagegen in Ringel abgesondert ist, welche den Rippen entsprechen; es gibt also glatte und Ringelthiere, z. B. Schnecken und Insecten.

1. Der Leib der geringelten Thiere

ist entweder eine gleichförmige Walze, oder in Absätze geschieden wie bey den höheren Thieren.

a. Betrachtet man ein vollkommenes Insect, z. B. einen Maykäfer, eine Biene oder eine Stubenfliege, so wird man bemerken, daß der Leib in drey Absätze oder Haupttheile geschieden ist, welche man Kopf, Brust und Bauch nennt.

Der Kopf hat an jeder Seite ein großes Auge, das aus vielen kleinen zusammengesetzt ist, und oft dazwischen noch drey einfache.

Davor zwey Fühlhörner, welche vielleicht der Ohrmuschel oder der Nase entsprechen.

Endlich der Mund mit 3 Paar Kiefern, wovon die zwey vorderen vorn getrennt sind und wie Zangen oder Arme wirken, das hintere Paar immer verwachsen ist und Unterlippe heißt, wie bey den Käfern und Bienen. Nicht selten bildet diese Lippe eine lange Rinne, worinn die ächten Kiefer liegen, so daß ein Organ zum Schlürfen entsteht, wie bey den Mucken; bisweilen verwachsen sie auch mit einander zu einem förmlichen Saugrüssel, wie bey den Schmetterlingen.

Die sogenannte Brust besteht aus drey Ringeln, wovon jedes unten ein Paar gelenkige Füße trägt.

Die zwey hinteren Ringel tragen gewöhnlich oben zwey Paar

Flügel, wovon jedoch bisweilen das hintere Paar verkümmert wie bey den Mucken.

Genauer angesehen bemerkt man, daß bey den Käfern nur das vordere Brustringel frey ist, die 2 hinteren aber mit dem Bauche verwachsen sind; bey den Schmetterlingen, Bienen und Stubenfliegen dagegen sind alle Ringel mit einander verwachsen und vom Bauch abgesondert.

Der sogenannte Bauch besteht gewöhnlich aus zehn Ringeln und ist meistens der dickste und längste Theil des Leibes, welcher auch allein alle Eingeweide enthält, sowohl die zum Athmen als zum Verdauen und zur Reproduction, in welcher Hinsicht er also nicht bloß den Bauch, sondern auch die Brust und die Hüfte in sich begreift.

Auf jedem seiner Ringel ist jederseits ein Luftloch, an der Brust gewöhnlich nur ein bis zwey Paar.

Am After liegt gewöhnlich ein und das andere Paar fußartiger Anhängsel, welche man Haltzangen nennt, abgesehen von der sogenannten Legröhre, welche bald einfach ist, bald aber auch aus mehreren Klappen besteht.

b. Bey anderen Insecten ist der Leib nicht so deutlich in drey Absätze getheilt, aber doch sind Kopf, Brust und Bauch in der Gestalt sehr von einander verschieden. Ist nur Kopf und Brust mit einander verschmolzen und der Bauch so abgesondert, daß er mit dem Vorderleib nur durch eine dünne Röhre zusammenhängt, so sind es Spinnen, die mithin nur aus zwey Absätzen bestehen.

c. Ist aber der sehr verdickte, schwanzlose Bauch mit dem Vorderleib breit, ohne Verengerung verwachsen, so sind es Milben.

d. Bey noch anderen läßt sich Kopf, Hals, Brust und Bauch von einander unterscheiden; allein sie sind nicht durch Einschnürungen von einander abgesetzt, und der Bauch ist dünner als der Vorderleib, schwanzförmig, wie bey den Krebsen.

e. Endlich laufen alle Absätze in einem walzigen Leib unmerklich in einander über, wie bey den Asseln und Würmern. Bey jenen ist übrigens immer ein deutlicher Kopf vorhanden, selten bey diesen. Der Leib aller dieser Thiere ist, mit wenigen Ausnahmen, eine niedergedrückte und symmetrische Walze, also

eine langgezogene liegende Ellipse. Nur unter den Würmern gibt es ganz walzige und scheibenförmige Leiber.

2. Der Leib der glatten Thiere

ist entweder symmetrisch d. h. zweyseitig wie bey Schnecken und Muscheln, oder unsymmetrisch, meist rund wie bey den Polypen und den scheibenförmigen Quallen.

a. Die Schnecken sind von oben nach unten gedrückt als eine liegende Ellipse, wie der Leib des Menschen und der Amphibien; die Muscheln dagegen sind von den Seiten zusammengedrückt, und haben mithin die Gestalt einer stehenden Ellipse wie die Fische.

Alle bis hieher reichenden Thiere haben einen After, mit wenigen Ausnahmen unter den Würmern.

b. Die runden Thiere

pflegt man auch strahlenförmige oder Strahlthiere zu nennen, weil gewöhnlich von ihrem Mundrand aus Fühlfäden wie Strahlen abgehen, oder weil auch wohl der ganze Leib eine solche Gestalt hat. Höchst selten kommt bey ihnen ein After vor, und das nur bey einigen Infusorien, bey denen es noch zweifelhaft ist, ob sie nicht zu den Würmern gehören.

Sie sind entweder walzig wie die Polypen, wenn die Höhe länger ist als der Boden; oder scheibenförmig wie viele Quallen, im umgekehrten Fall.

In Bezug auf die Vestigkeit

ist der Leib aller derjenigen, welche gegliederte Füße haben, hornartig, mithin aller eigentlichen Insecten; bey den übrigen weich, auf zweyerley Art: entweder häutig und undurchsichtig, wie bey den Würmern, Schnecken und Muscheln, oder gallertartig und durchsichtig, wie bey Quallen, Polypen und Infusorien. Die Muscheln sind gewöhnlich von zwey Schalen bedeckt, welche hinten am sogenannten Schloß durch Zähne an einander eingelenkt sind. Oft sind diese Schalen ungleich, die eine größer und tiefer, die andere kleiner und flächer.

Bey den Schnecken steckt der ganze Leib in der vertieften Schale, und die andere ist zu einem bloßen Deckel verkümmert oder ganz verschwunden, daher man diese Thiere einhäusige

Weichthiere nennt. Diese Schale ist gewöhnlich röhrenförmig und gewunden.

Der Leib der meisten Polypen ist von Horn oder Stein umgeben, dem Corallenstamm.

b. Anhängsel.

Die Anhängsel sind bey den niederen Thieren sehr manchfaltig, weil selbst Organe, welche bey höheren innwendig liegen, hier nach außen gekommen sind.

1) Die gewöhnlichsten sind die fußartigen Anhängsel, welche sich nur bey geringelten Thieren finden. Es gibt zweyerley: hornige und gegliederte, also ächte Füße, bey allen Insecten, wohin auch die vielfüßigen gehören; dann häutige und ungegliederte, die man Fadenfüße nennt, wie bey vielen Meerwürmern.

Es ist schon bemerkt, daß bey den dreytheiligen Insecten nur 3 Paar Füße an der Brust vorkommen; bey allen andern zeigen sich mehr.

Bey den zweytheiligen Spinnen und den dickbäuchigen oder schwanzlosen Milben hängen 4 Paare daran; bey den wenig abgesetzten Krebsen 5 Paar und außerdem noch am schwanzförmigen Bauche.

Bey den unabgesetzten Asseln sind die Brustfüße von den Bauchfüßen nicht mehr zu unterscheiden, und es finden sich gewöhnlich sieben Paar, selten mehrere Dutzend oder wohl gar Hundert.

Die Füße der vier ersten Abtheilungen haben übereinstimmende Gelenke mit den Füßen der höheren Thiere, die der letzteren jedoch bedeutend weniger.

Die Fadenfüße der Würmer sind auch zahlreich und gleichförmig an Brust und Bauch.

2) Da die Kiefer

frey hervorragen und vorn gewöhnlich von einander getrennt sind, so erscheinen sie auch deutlich als fußartige Anhängsel bey den Ringelthieren, und zwar von einem Paar, wie bey den Nereiden, bis 3 Paar bey den meisten Insecten, ja bis 5 Paar bey anderen Nereiden, und selbst mehr, wie bey den Krebsen.

Bey den glatten Thieren sind die Kiefer selten und dann immer in den Mund zurückgezogen.

3) Endlich gehören noch hieher die Haltzangen und Legröhren der meisten Insecten, welche, wie schon bemerkt, hinten das vorstellen, was vorn die Kiefer.

4) Bey vielen Asseln müssen die Kiemenblätter unter dem Schwanze, oder die Kiemenblasen an den Schenkeln auch zu den Anhängseln gerechnet werden.

5) Alle diese Anhängsel gehören der unteren Fläche des Leibes an; es gibt aber auch Rücken-Anhängsel, und dahin gehören die Flügel, welche sich nur bey den dreytheiligen Insecten finden.

Ziemlich an derselben Stelle ragen die Kiemenfäden, Büschel oder Blättchen bey vielen Würmern und Schnecken empor. Bey den andern Schnecken und den Muscheln liegen die Kiemen in einer Höhle, haben jedoch gewöhnlich die Gestalt von Anhängseln, von Fäden nehmlich oder Blättern.

Bey den Krebsen steht auf dem ersten Fußgelenk, welches dem Schenkel entspricht, eine blattförmige Kieme, aufwärts gerichtet unter dem Rückenschild.

6) Die Fühlhörner sind eigentlich seitliche Organe, liegen aber bey den dreytheiligen Insecten mehr nach oben, also auf der Rückenseite, nie mehr als zwey; bey den krebs- und asselartigen dagegen auf der Unterseite, gewöhnlich vier.

Die Fühlfäden liegen bey den Meerwürmern und den Schnecken auf der oberen Seite, 2 oder 4; bey den Muscheln und Eingeweid-Würmern dagegen schon kreisförmig um den Mund wie bey den Quallen und Polypen, wodurch die Nachbarschaft dieser Thiere schon angedeutet ist; bey Muscheln und Quallen 4, bey Eingeweid-Würmern und Polypen gewöhnlich mehr, selbst in unbestimmter Zahl.

7) Außerdem kommen noch Haare, Borsten und Schuppen vor bey vielen Insecten und Würmern, fast an allen Theilen des Leibes.

II. Oberflächliche Classification.

Diese gegebenen Merkmale reichen schon hin, die Thiere in eine gewisse, freylich willkührliche, Zahl von Classen und Ordnungen zu theilen.

Classe nennt man einen Haufen Thiere, welche in solchen Hauptorganen mit einander übereinkommen, die den andern fehlen. So haben Säugthiere allein Zitzen und Haare; die Vögel allein Federn; die Amphibien nackte oder beschuppte Haut mit offenen Nasen, und Lungen; die Fische deßgleichen aber hinten verschlossene Naslöcher, und Kiemen; die Insecten einen geringelten hornigen Leib; die Würmer einen geringelten und weichen u. s. w.

Die nächsten Verschiedenheiten im Bau nennt man Ordnungen; Abtheilungen dieser wieder Zünfte, dann Sippschaften, und wenn sie endlich in allen Hauptorganen einander gleich sind, so nennt man sie Geschlechter, wie die hundartigen Thiere; Unterschiede bloß in der Gestalt einzelner Theile oder in der Bedeckung, geben Gattungen, wie Hund, Fuchs, Wolf.

Dieses sind jedoch meistens nur zufällig aufgenommene Unterschiede; die Hauptabtheilungen werden am besten durch die Hauptabtheilungen des ganzen Leibes bestimmt, und darnach zerfallen sie in Thiere mit zwey, und in Thiere mit nur einer Leibeshöhle: jene sind die oberen, diese die unteren Thiere.

a. Die zweyhöhligen oder die Wirbelthiere können nach mehreren Merkmalen unterschieden werden.

Nach der Gestalt des Leibes tragen die einen den Kopf abgesondert vom Rumpfe durch einen bestimmten Hals wie die Säugthiere und Vögel, oder alle Leibesabsätze sind mit einander verschmolzen wie bey den Amphibien und Fischen.

Man kann sie auch nach der Bedeckung in bedeckte theilen, wie die der Säugthiere und Vögel, oder in nackte, indem die Schuppen nur Hautfalten sind, wie bey den Amphibien und Fischen.

Die Säugthiere und Vögel unterscheiden sich durch kurzen und langen Hals, oder durch Haare und Federn, oder durch flei=

schiges und horniges Gesicht, oder durch Naslöcher vorn oder hinten am Oberkiefer, oder durch Ohrmuscheln und den Mangel derselben; ferner durch gleichartige und ungleichartige Glieder u. s. w.; wobey es jedoch immer einige Ausnahmen gibt, zum hinlänglichen Beweise, daß die äußeren Merkmale nicht die wesentlichen sind. So sind die Wallfische ohne Haare, Ohrmuscheln und Hinterfüße.

Die Amphibien und Fische unterscheiden sich durch nieder- und zusammengedrückten Leib, durch Augenlieder und den Mangel derselben, durch Lungen und Kiemen, vorzüglich aber durch die Gliederflossen, welche nur bey den Fischen vorkommen.

b. Die einhöhligen oder wirbellosen Thiere

zerfallen sogleich nach der Ringelung des Leibes in zwey große Haufen, in die geringelten und glatten.

1) Die geringelten sind entweder hornig und haben gelenkige Füße, wie die Insecten; oder sie sind weich und haben nur Fadenfüße oder Borsten oder sind auch wohl ohne alle Anhängsel, wie die Würmer.

Die Leibestheile der hornigen Ringelthiere sind entweder gleich- oder ungleichförmig; bey jenen bilden Kopf, Brust, Bauch und Schwanz eine gleichdicke Walze, wie bey den Asseln; bey diesen sind sie ungleich groß, und zwar der Kopf in der Regel viel kleiner als Brust oder Bauch.

Die ungleichförmigen sind nun wieder bald dreytheilig, wie die sechsfüßigen Insecten, bald nur zweytheilig wie die Spinnen, bald endlich nur eintheilig wie die Milben. Viertheilig sind die Krebse.

2) Die glatten Thiere sind entweder zweyseitig, wie die Schnecken und Muscheln; oder rund und strahlenförmig, wie die Quallen, Polypen und Infusorien.

Die zweyseitigen sind häutig, und entweder von oben nach unten gedrückt und haben daher eine sohlenförmige Bauchseite, worauf sie gewöhnlich kriechen, wie die Schnecken. An diesen kann man immer einen Kopf unterscheiden.

Oder sie sind zusammengedrückt und haben einen keilförmigen Bauch, ohne allen Kopf, wie die Muscheln.

Die runden Thiere sind alle gallertartig und durch-

sichtig, und entweder scheiben- und kugelfömig, wie die Quallen;

Oder walzig, wie die Polypen;

Oder bläschenförmig, wie die Infusorien.

Man kann daher nach diesen Betrachtungen der bloß äußeren Theile etwa folgende Classen und Ordnungen unterscheiden und ihnen folgende Merkmale beylegen.

A. Zweyhöhlige Thiere.

Leib in Rücken- und Bauchhöhle geschieden, symmetrisch, mit allen Sinnorganen.

1) Säugthiere: Leib behaart, Gesicht fleischig, meist vierfüßig, vorderes Paar mit Zehen; Milchorgane, welche allen anderen fehlen.

Von diesen Merkmalen geht nur das letzte durch; die Wallfische sind nicht behaart, obschon sie einige Schnautzenborsten haben sollen; es fehlen ihnen die Hinterfüße, obschon es möglich wäre, daß man die Querflosse dafür ansprechen könnte; das Gesicht der Schnabelthiere ist kaum fleischig.

2) Vögel: Leib mit Federn bedeckt, Gesicht hornig, vorderes Gliederpaar mit Federn. — Hier reicht jedes Merkmal für sich hin.

3) Amphibien: Leib häutig oder beschuppt, Gesicht fleischlos, keine Kiemen, oder dann Zehen statt Flossen.

Die Amphibien sind sehr schwer durch bloß äußere Merkmale von den Fischen zu unterscheiden, weil manche von ihnen Kiemen haben und dabey so kümmerliche Füße und Zehen, daß man wohl auch noch entdecken könnte, denen alle Glieder fehlten, was im Grunde schon bey der Blindschlange der Fall ist, so daß man dieses Thier nicht von flossenlosen Fischen äußerlich unterscheiden kann.

4) Fische: Leib häutig oder mit Schuppen bedeckt, Gesicht fleischlos, Kiemen nebst Flossen. — Auch hier gibt es Ausnahmen, indem mehreren alle Gliederflossen ja sogar auch die anderen fehlen.

B. Einhöhlige Thiere.

Nur Bauchhöhle, Kopf ohne Nase, Zunge und Ohr.

a. Leib geringelt.

1. Absätze ungleichförmig.

5) Eigentliche Insecten: Leib dreytheilig, 3 Fußpaare, meist geflügelt.

6) Milben: Leib eintheilig, 4 Fußpaare, ungeflügelt.

7) Spinnen: Leib zweytheilig, 4 Fußpaare.

8) Krebse: Leib viertheilig, 5 und mehr Fußpaare.

2. Absätze gleichförmig.

9) Asseln: Leib walzig, ungetheilt, viele Fußpaare. — Kellerasseln, Scolopendren.

10) Würmer: Leib weich, ohne gelenkige Füße.

b. Leib glatt.

1. Symmetrisch, mit After und Kiemen.

11) Schnecken: Leib niedergedrückt, nackt oder mit einer einzigen Schale.

12) Muscheln: Leib zusammengedrückt, nackt, oder mit 2 Schalen.

2. Rund, gallertartig, ohne Kiemen.

13) Quallen: Leib kugel= oder scheibenförmig, ohne After.

14) Polypen: Leib walzig, Mund von Fühlfäden umgeben.

15) Infusorien: Leib bläschenförmig, meist ohne After.

In kurzen Characteren ständen etwa diese Abtheilungen so:

A. Obere Thiere; zweyhöhlig.

I. Säugthiere: Zitzen.

II. Vögel: Federn.

III. Amphibien: nackt, keine Gliederflossen. — Lurche.

IV. Fische: Kiemen und Flossen.

B. Untere Thiere; einhöhlig.

V. Ringelthiere: Leib geringelt.

1) Insecten: Leib hornig, mit Füßen. — Kerfe.

a. Leibesabsätze ungleich.

1. Fliegen: Leib dreytheilig, 3 Fußpaare, meist geflügelt.

a) Vorderes Brustringel abgesondert, 2 hintere mit dem Bauche verwachsen.

1) Käfer: Kiefer, Flügeldecken hornig.

2) Gradflügler, Gryllen oder Schricken: Kiefer, Flügeldecken halbhornig.

3) Netzflügler oder Bolden: Kiefer, Flügel häutig.

4) Halbflügler, Wanzen: Schnabel.

b) Alle Brustringel verwachsen und vom Bauche getrennt.

5) Staubflügler, Falter oder Schmetterlinge: Saugrüssel, 2 Paar staubige Flügel.

6) Hautflügler oder Immen: Kiefer, 2 Paar häutige Flügel.

7) Zweyflügler oder Mucken: Schlürfrüssel, nur 1 Paar Hautflügel.

2. Leib ein- oder zweytheilig, keine Flügel.

1) Milben: Leib eintheilig, bauchförmig, 4 Fußpaare, Luftlöcher. — Acariden.

2) Spinnen: Leib zweytheilig. — Arachniden.

3) Krebse: meist 5 Fußpaare, Kiemen.

b. Leibesabsätze einander gleich.

1. Asseln: Leib ungetheilt, vielringelig, meist 7 und mehr Fußpaare.

2. Würmer: Leib weich, ohne Füße.

1) Weißwürmer: Leib weiß. — Eingeweidwürmer.

2) Rothwürmer: Leib roth.

3) Sternwürmer: Leib strahlig.

VI. Glattthiere, Weichthiere: Leib ungeringelt, weich.

a) Schalthiere: Leib zweyseitig.

1. Schnecken: Leib zweytheilig, Kopf und Rumpf, Flächen oben und unten.

2. Muscheln: Leib eintheilig, nur Rumpf, Flächen seitwärts.

b) Gallert- oder Schleimthiere: Leib ungetheilt, nur Rumpf, rundlich, gallertartig.

1) Quallen oder Medusen: Leib kugel- oder scheibenförmig, Mund unten oder fehlt.

2) Polypen oder Fransel: Leib walzig, Mund oben.

3) Infusorien oder Wimmel: Leib bläschenförmig, sehr klein, Mund unbestimmt.

Was hier mit römischen Zahlen bezeichnet ist, kann man vor der Hand als Classen betrachten, die Unterabtheilungen als Ordnungen und Zünfte.

Innere Anatomie.

Da wir die Organe im Allgemeinen schon kennen, so werden wir nur untersuchen, bey welchen Thieren diese und jene vorkommen oder fehlen, ohne auf geringere Unterschiede in der Vollkommenheit dieser Organe Rücksicht zu nehmen. Wir werden ungefähr dieselbe Ordnung befolgen, wie bey der Anatomie des Menschen, uns jedoch vorzüglich nach der Zeit ihrer Entwicklung richten, und die Gewebe weglassen, oder nur gelegentlich berühren.

Die Theile folgen aber so auf einander:

I. Systeme.

A. Vegetative Systeme.

1) Darm.
2) Adern.
3) Lungen.

B. Animale Systeme.

1) Knochen.
2) Muskeln.
3) Nerven.

II. Organe. Sinnorgane.

a. Vegetative.

1) Haut.
2) Zunge.
3) Nase.

b. Animale.

4) Ohren.
5) Augen.

III. Verbindung der Systeme und Organe.

A. Reproductions-Systeme. — Innere.

1) Eyergänge und Milchgänge.
2) Eyerstöcke oder Roogen und Milch.
3) Nierensystem.

B. Reproductions-Organe. — Aeußere.

1) Zitzen. — 2) rc.

Diese Classification hat ihre Erklärung schon im Vorhergehenden. Sollte in der dritten Abtheilung noch Einiges der Deutlichkeit fehlen; so wird das Folgende noch so viel sagen, als thunlich ist.

Anatomische Systeme.

A. Vegetative.

I. Verdauungs-System.

Dazu gehören Darm, Speicheldrüsen, Leber, Bauchspeichel-Drüse und Milz.

a. Darm.

Untere Thiere.

1. Es gibt kein Thier, welchem man den Darm absprechen könnte, selbst nicht den allerkleinsten Infusorien; indessen kommen hier doch so starke Unterschiede vor, daß sie herausgehoben werden müssen.

a. Es gibt nehmlich Thiere, bey welchen der Mund und der Darm nur eine Höhle im Leibe darstellen, wie ein Loch, das man in einen Balken gebohrt hätte, oder wie eine Wasserleitungsröhre oder sogenannte Teichel; jedoch findet sich hiebey nur der Mund, kaum die hintere Oeffnung. Von dergleichen Leib kann man sagen, daß er keinen Darm habe, sondern eigentlich selbst einer sey. So findet man es bey den meisten Infusorien, Polypen, Corallen und Quallen, auch noch bey manchen Eingeweidwürmern, wie bey den Blasenwürmern. Es gibt sogar einen sehr großen Eingeweidwurm, den Fiek (Ligula) der Fische, bey dem man noch nicht einmal eine Leibeshöhle entdeckt hat. Von einem besondern Gefäßsystem, Kiemen, Leber und überhaupt Eingeweiden, mit Ausnahme einiger Spur von Reproductions-Organen, ist hier kaum eine Andeutung. Selten bemerkt man einige Fäden, die Nerven seyn könnten; oft zwar knochenartige Masse, aber nie etwas, was man mit einem articulierten Knochen- oder Hautsystem vergleichen könnte. Diese Thiere sind daher nichts als ein einfacher Darm oder vielmehr Magen, der ohne Zweifel bloß auf seiner Oberfläche sich oxydiert. Wenn sie sich vermehren, so geschieht es entweder durch Sprossen wie bey den Pflanzen, welche sich allmählich vom Leibe ablösen aber auch oft damit in Verbindung bleiben; oder es geschieht wohl auch durch Absonderung kleiner Körner, die man für Eyer halten muß.

b. Es gibt aber auch ziemlich ähnliche Thiere, welche einen von dem Leibe abgesonderten Darm oder Magen haben, aber ohne After, wie die Meerrosen oder Actinien und die Leberegel, die mithin schon eine Stuffe höher stehen.

c. Dann gibt es Thiere, auf deren Darm sich Gefäßnetze zeigen, die aber immer noch keinen After haben, wie die Meersterne.

d. Alle anderen Thiere haben einen vollkommenen Darm mit 2 Oeffnungen, wie Meerigel, Holothurien, Muscheln, Schnecken, Eingeweid- und andere Würmer, alle Insecten; Fische, Amphibien, Vögel und Säugthiere ohnehin. Da diese meist alle Organe ziemlich wie der Mensch haben, so werden sie künftig nur erwähnt, wo sie davon abweichen.

2. Der Darmcanal der niederen Thiere besteht aus einer inneren Ober- oder Zottenhaut, aus einer Sehnen- und einer

Muskelhaut, ohne die äußere Zellhaut, welche bey höheren Thieren vom Bauchfell oder Gekröse herkommt. Daher hängt der Darm ganz frey im Leibe, wenn er nicht bisweilen an die innere Leibeswand angewachsen ist, wie bey manchen Würmern. Die Darmwindungen selbst werden durch Zellgewebe zusammengehalten, bey den Insecten durch eine Menge Luftröhrenzweige.

Der Mund bezeichnet immer das vordere Ende des Leibes: denn dafür muß man auch die untere Fläche der Seesterne ansehen; der After aber liegt nur bey den Insecten, Asseln, Krebsen, Würmern und Muscheln am hinteren Ende; bey den meisten Schnecken dagegen vorn am Halse und zwar meist auf der rechten Seite, welches aber nur daher kommt, daß das hintere Leibesende wegen der Gestalt der Schale nach vorn geschlagen ist: bey den Holothurien jedoch und auch bey vielen Meerigeln öffnet er sich wirklich nicht weit hinter dem Mund. Bey manchen Eingeweid-Würmern ist er ebenfalls an der Seite des Leibes, doch weit hinten.

Man kann zwar bey den meisten eine Speiseröhre, einen oder mehrere Mägen, einen Dünn- und Dickdarm unterscheiden; jedoch ist der erste dem zweyten nie unter einem spitzen Winkel eingefügt wie bey den Säugthieren. Da aber der Dotter bey ihnen gleichfalls während der Entwicklung in den Darm aufgenommen wird; so ist ein ächter Dickdarm vorhanden, der aber in einer Flucht mit dem dünnen fortläuft, wie bey den Vögeln, Amphibien und Fischen.

a. Den einfachsten Darm haben die Würmer, gewöhnlich ganz grad und gleich dick, mit Ausnahme des Magens, der nur eine lange Erweiterung des Darms ist. Nicht selten sind große Klappen im Darm, welche wie durchlöcherte Scheidwände aussehen; so beym Regenwurm und Blutegel.

b. Bey den dreytheiligen Insecten oder Fliegen sind die besonderen Stücke des Darmcanals viel besser unterschieden. Bey den fleischfressenden ist er gewöhnlich kürzer als bey den pflanzenfressenden; eben so beym vollkommenen Insect kürzer als bey den Raupen, wo er zusammengewunden ist wie bey den Vögeln. In der Regel ist die Speiseröhre dünn, der Magen weit, rund und fleischig, und gewöhnlich ist noch eine magenartige Erwei-

terung dahinter; häufig hängen hinter diesem Magen eine Menge kleiner Blinddärmchen wie bey den Fischen, welche vielleicht die Stelle der Bauchspeichel-Drüse vertreten. Diese Theile sind übrigens so manchfaltig, daß sie hier nicht aufgeführt werden können.

c. Der Magen der Krebse ist dadurch merkwürdig, daß er unmittelbar hinter dem Munde liegt, und eine Art von Zahngerüst enthält, welches im Grunde aus zwey Paar Kiefern besteht wie bey den Insecten, so daß man fast glauben sollte, dieser Magen stellte nur den Schlund vor, in welchen sich die Kiefer zurückgezogen hätten.

d. Bey den Muscheln ist der Darmcanal sehr dünnhäutig, so wie auch der Magen. Er läuft vom Munde nach hinten durch die Leber, schlägt sich um, und geht nach vorn bis zur Mitte des Rückens, wo er aus dem Bauch hervortritt, unter dem Schloß wieder umkehrt, mitten durch das daselbst liegende Herz dringt, und sich hinten am Schließmuskel in die hintere Athemröhre frey öffnet. Er bildet mithin ein großes S. Der Magen liegt ebenfalls wie bey den Krebsen gleich hinter dem Munde und enthält ebenfalls ein Knorpelgerüst, das aber nicht so deutlich in Kiefer getheilt ist: dennoch scheint es deren Stelle zu vertreten, da im Munde durchaus nichts kieferartiges vorhanden ist, wie doch bey den Schnecken, denen dagegen meist alle Knorpel im Magen fehlen.

e. Bey den Schnecken liegt der Magen weiter hinten; der Darmcanal macht gewöhnlich mehrere Windungen, schlägt sich dann nach vorn und öffnet sich rechts in der Mantelhöhle, wo eine vorhanden ist, sonst an der Seite des Halses, bisweilen auf dem Rücken, bisweilen auf dem Kreuze, höchst selten aber in der Schwanzspitze. In der Regel ist der Magen häutig; es kommen jedoch auch Muskelmägen vor und bisweilen mehrere hinter einander, wie bey den Aplysien und Dintenfischen. Aeußerst wenige haben ein gebißartiges Gerüst in demselben, wie die Aplysien und Bulläen, bey welchen aber sodann die Kiefer im Munde verkümmert sind.

Obere Thiere.

1. Bey den Fischen ist der Darmcanal in der Regel we-

nig länger als der Leib und der Magen nur eine Erweiterung desselben, und hinter ihm eine Menge Blinddärmchen, welche aber nichts mit dem Dotter zu schaffen haben, sondern einen Schleim enthalten, der dem Bauchspeichel zu entsprechen scheint. Ein Blinddarm, wie bey den Säugthieren, nehmlich eine schiefe Einfügung des Dünndarms in den dicken ist nicht vorhanden; der Dottercanal, weit vorn, bezeichnet seine Stelle. Außer den Rochen und Hayen gibt es auch keine Cloake, indem sich die Ausführungsgänge des Harns in eine eigene Harnblase, die der Eyer und des Milchs hinter dem After öffnen.

2. Bey den Amphibien ist der Darm auch nicht viel länger als der Leib, und hat ebenfalls keinen abgesetzten Blinddarm; der Magen bildet nur eine lange Erweiterung ohne ausgezeichnete Muskelhaut. In den Mastdarm oder die Cloake öffnen sich die Harnleiter und die Eyergänge, grade vor dem After.

3. Bey den Vögeln ist der Darmcanal zwar nicht so lang wie bey den Säugthieren, aber doch gewöhnlich dreymal länger als der Leib und daher gewunden. Er öffnet sich mit einem Schließmuskel in eine weite ziemlich musculöse Cloake, worein sich auch die Harnleiter, der Eyergang und die zwey Ausführungsgänge des Milchs öffnen. Oben aus dieser Cloake kommen zwey, gewöhnlich mehrere Zoll und sogar Fuß lange Röhren vor, welche man für die Blinddärme ansieht: allein man muß hier die Cloake als die Harnblase betrachten, in welche sich der Mastdarm öffnet, so daß der eigentliche After bey diesen Thieren nicht auswendig, sondern innwendig im Leibe selbst liegt: und dann sind jene Blinddärme nichts anderes als Harnblasen-Zipfel, wie sie z. B. an der ächten Harnblase der Schildkröte vorkommen. Der ächte Blinddarm der Vögel ist ebenfalls der Dottercanal, welcher fast an der Mitte des Darms hängt und besonders bey den Wasservögeln deutlich zu sehen ist.

Nirgends zeigt der Magen eine so auffallende Verschiedenheit, wie bey den Vögeln. Gewöhnlich erweitert sich die Speiseröhre in einen Kropf (Ingluvies), worinn die Körner eingeweicht werden; dann kommt eine sehr drüsenreiche Anschwellung, die man Vormagen (Echinus) nennt, und dann erst der eigentliche meist rundliche Magen, welcher bey den fleischfressenden Vö-

geln gewöhnlich dünnhäutig ist, bey den körnerfressenden aber an den Seiten 2 sehr dicke Muskeln hat, so daß er wie ein Herz aussieht. In diesem Falle wird auch die innere Magenhaut sehr dick und fast hornartig, so daß die Körner leicht zerrieben werden können.

4. Nirgends wechselt die Länge des Darms so sehr, wie bey den Säugthieren; bey den fleischfressenden ziemlich kurz, bey den pflanzenfressenden sehr lang und gewöhnlich mit Einschnürungen. So verhält es sich übrigens auch bey den anderen Thieren, je nachdem sie von Fleisch oder Pflanzen leben. Bey den pflanzenfressenden Säugthieren ist er 10, ja 20 mal länger als der Leib; bey den fleischfressenden gewöhnlich nur 3—5 mal. Er öffnet sich immer ohne ein Cloake, mit sehr wenigen Ausnahmen z. B. bey den Schnabelthieren, welche jedoch eine Harnblase haben.

Der Magen ist in der Regel vom Darm abgesetzt und ziemlich wie beym Menschen gestaltet, mit dem er auch in der häutigen Substanz übereinkommt. Bey den Wiederkäuern ist er in 4 Säcke geschieden, wovon an seinem Orte; auch bey einigen anderen pflanzenfressenden Thieren, wie bey den Nag- und Beutelthieren theilt sich der Magen durch Einschnürungen in 2 — 3 Säcke, ohne daß sie jedoch wiederkäuen.

Der Darm der Säugthiere hängt an einem Gekröse, und der Magen hat sein Netz, wie beym Menschen. Auch haben die Vögel, Amphibien und Fische ein Gekröse, jedoch kein Netz.

b. Speicheldrüsen:

sollen bey dem Schmeckorgan betrachtet werden.

c. Leber.

Untere Thiere.

1. Das Hauptorgan des Verdauungs-Processes, nehmlich die Leber, tritt plötzlich und in ungewöhnlicher Größe bey den Muscheln und Schnecken hervor, wo sie fast die ganze Bauchhöhle anfüllt, und als Character für diese Thiere gelten kann. Sie fällt ins Braune und besteht aus einer Menge blinder Röhrchen, welche wie bey den Speicheldrüsen zusammenfließen und sich gewöhnlich ohne Gallenblase mit 2 und mehr Gängen in den

Darm öffnen, der meist an dieser Stelle magenartig erweitert ist. Bey diesen Thieren wird übrigens das Blut aus den Därmen nicht in die Leber, sondern zu den Kiemen geführt, von da ins Herz, und von da aus erst in die Leber, so daß sie also kein Pfortadersystem haben.

2. Eine ähnliche Leber findet sich bey den Krebsen; es ist die gelbliche, häutige und bittere Substanz, welche man beym Essen der Krebse sieht, nachdem man den Rückenschild abgehoben hat.

3. Bey allen anderen Insecten ist keine entschiedene Leber vorhanden; dagegen liegt an ihrer Stelle eine fettartige, zellige Masse, welche den ganzen Bauch ausfüllt und Fettkörper heißt, besonders groß und deutlich bey den Raupen. Bey den vollkommenen Insecten hat sie sich sehr verkleinert. Man hat noch keinen Zusammenhang zwischen diesem Körper und dem Darmcanal entdecken können. Dagegen liegen gewöhnlich 4, oft nur 2, aber auch 6 sehr feine und einfache Gefäße oder Röhren in der Bauchhöhle, in der sie vielfältig hin und her laufen, sich hinter dem Magen in den Darm münden und mit ihrem hinteren blinden Ende am Mastdarm kleben. Diese Gefäße enthalten einen gelblichen Saft, den man für Galle hält, weßwegen man sie Gallengefäße genannt hat. Man hat aber auch Harnsäure darinn entdeckt, und sie daher für Harnorgane gehalten, was eben nicht ganz unmöglich wäre, wenn man bedenkt, daß sich die Harnleiter bey vielen Amphibien in den Darm öffnen, obgleich ganz hinten. Jedoch ist es der ganzen Einrichtung des Thierreichs gemäßer, diese Röhren wirklich für Gallengänge zu halten und den Fettkörper für die Leber, obschon beide nicht mit einander verwachsen sind. Diese Röhren liegen nehmlich überall von den Wänden des Fettkörpers eben so dicht umgeben, wie die Gallencanälchen der höheren Thiere vom Gefäßnetz, und können daher sehr wohl den Saft einsaugen, welcher im Fettkörper zubereitet wird, der mithin wirklich als Leber betrachtet werden müßte. Das ist freylich nur meine Ansicht, allein, wie ich glaube, die naturgemäße, wenn man nicht den Fettkörper für ein nichtsthuendes, überflüssiges Organ erklären will, was doch gemäß aller Organisation widerspricht. Es hätten demnach nicht bloß die

Krebse, sondern alle Insecten eine Leber, wofür auch schon die große Gefräßigkeit dieser Thiere sprechen kann. Man kann zwar diesen Fettkörper wirklich für das betrachten, was sein Name besagt, und ihn mit den Fettmassen der winterschlafenden Thiere vergleichen, welche davon zehren, so daß während der Verpuppung aus ihm die neuen Organe ihren Bildungsstoff zögen. Allein bey den Winterschläfern saugen schon gebildete Organe das Fett ein, und es will mit der Physiologie nicht wohl zusammenpassen, daß aus einem abgesonderten und völlig ausgeschiedenen, also dem Leibe fremd gewordenen Safte sich neue Organe, wie die Flügel z. B. entwickeln. Der Keim bildet sich aus organischen Hüllen. Da überdieß die vollkommenen Insecten gewöhnlich sehr wenig fressen, so ist es wohl begreiflich, daß ihre Leber schwindet wie ihre Blutgefäße.

Bey den Rothwürmern wird der Darm von einer grümeligen Masse umgeben, zu der Blutgefäße gehen, und welche wohl der Leber entsprechen könnte.

Außer diesen findet sich bey keinen unteren Thieren eine Spur von Leber, also nicht bey den Eingeweid-Würmern, den Quallen, Polypen und Infusorien.

Obere Thiere.

Bey allen oberen Thieren findet sich die Leber wie beym Menschen, mit geringen Unterschieden, von denen es kaum zu reden lohnt: denn sie beziehen sich nur auf die An- und Abwesenheit der Gallenblase, auf die Zahl der Ausführungsgänge und auf ihre Verbindung mit dem Gang der Bauchspeicheldrüse. Der Mensch hat nur einen Gallengang, der sich mit dem Gang der Bauchspeicheldrüse verbindet.

Bey den Säugthieren ist es eben so, jedoch verfließen nicht immer beide mit einander, und der Gallengang öffnet sich gewöhnlich früher in den Zwölffingerdarm.

Bey den Vögeln und Amphibien gehen 2 Gallengänge in den Darm, bey den Fischen nur einer.

d. Die Bauchspeichel-Drüse

liegt bey den Säugthieren, wie beym Menschen und hat immer nur einen Ausführungsgang, wenn sie auch gleich in mehrere Lappen getheilt ist; so ist es auch bey den Vögeln, hat je-

doch meistens mehrere Gänge; bey den Amphibien nur einen oder zwey.

Bey den Rochen und Hayen hat sie auch nur einen Ausführungsgang; bey den übrigen Fischen sind statt ihrer nur blinde Anhängsel um den Ausgang des Magens. Es gibt indessen auch welche, denen sie fehlen.

e. Milz.

Die Milz kommt zwar bey allen 4 oberen Thierclassen vor; in der Vollkommenheit aber und in der Lage am linken Blindsacke des Magens wie beym Menschen nur bey den Säugthieren;

bey den Vögeln ist sie weniger bedeutend und liegt gegen den Vormagen;

bey den Amphibien schon sehr klein und oft vom Magen gegen die Därme gerückt;

eben so bey den Fischen, und kann bey diesen Thierclassen nur als der Anfang ihrer Bildung und daher von keinem großen Einfluß auf die Verdauung betrachtet werden, ohne Zweifel deßhalb, weil das ihr entsprechende Kiemensystem hier sehr stark entwickelt ist.

Bey allen unteren Thieren ist keine Spur von einer Milz, außer dem Gefäßnetze, welches sich gewöhnlich auf Magen und Darm findet; und mehr ist ja die Milz ihrer Bedeutung nach auch nicht.

II. Gefäßsystem.

a. Saugadern.

1) Obschon die unteren Thiere offenbar an allen weichen Theilen ihres Leibes einsaugen, so hat man doch noch keine Gefäße entdecken können, welche den Saugadern entsprächen, ohne Zweifel, weil ihre Häute und auch ihre Venen deren Stelle vertreten, da ja die Saugadern doch nichts anderes als Venenäste sind; wenigstens hält man die Gefäße, welche sich bey denselben finden, nicht für Saugadern.

Bey den Quallen ist der Leib von einer großen Menge regelmäßig verzweigter Canäle durchlaufen, welche in der Magen=

höhle anfangen, oder, wenn diese fehlt, in der Mitte der Scheibe, zum Rande gehen und sich daselbst entweder in eine Art Drüse verlieren oder sich in Fäden verlängern. Dieses sind wahrscheinlich Einsaugungs-Organe, welche man sehr wohl mit Lymphgefäßen vergleichen darf, wie sie in der Haut der höheren Thiere vorkommen.

2) Bey allen oberen Thierclassen finden sich Saugadern, und zwar bey den Säugthieren wie beym Menschen, d. h. mit derselben Vertheilung der Stämme und mit Drüsen; bey den 3 anderen Classen sind aber die beiden Milchbrustgänge ziemlich gleich und die Drüsen fehlen gänzlich, mit schwacher Ausnahme bey den Vögeln, die einige am Halse haben. Bey den Fischen sind die Lymphgefäße der Kiemen ungewöhnlich groß, und werden einst zur Aufklärung der Gefäße der niederen Thiere mehr beytragen, als man vermuthet. Ich halte ihre Venen für nichts anderes als Lymphgefäße.

b. Blutgefäße.

Untere Thiere.

Wo sich Venen finden, da sind auch Arterien und umgekehrt, aber nicht überall ist ein Herz, und nicht überall sind eigene Kiemen vorhanden.

1) Das einfachste Gefäßsystem findet sich bey den Würmern und zwar, wenn man einige schwache Spuren in den Eingeweidwürmern übergeht, in den äußeren Würmern, welche sogar größtentheils rothes Blut haben. Gewöhnlich läuft oben auf dem Darmcanal ein Arterienstamm vom Munde bis zum After, welcher von Ringel zu Ringel Zweige um den Darm und zur Haut gibt, wo sie sich vertheilen, oder wenn Kiemenbüschel vorhanden sind, in diese gehen, an den Spitzen wieder umkehren und sich nun in eine Vene begeben, wenn man sie so nennen will, welche an der unteren Seite des Darms vom After bis zum Munde läuft. So ist es ungefähr bey den Regenwürmern und dem Sandwurm im Meer, mit dem Unterschiede, daß dort keine Kiemenzweige sind wie hier, und dieser auch noch vorn im Halse 2 große Herzblasen hat, die sich beständig verengern und erweitern. Beym Blutegel laufen außerdem noch Stämme

an jeder Seite des Leibes, welche sich ebenfalls in die Haut verzweigen und ohne alles Herz pulsieren, und ihr Blut auch von einer Seite zur anderen treiben.

2) Bey den Meersternen, Meerigeln und Meerblasen oder Holothurien sind die Därme ganz voll Gefäßnetze, welche sich zum Theil in Häute verlängern, die mit dem Magennetze Aehnlichkeit haben, aber das Geschäft der Kiemen versehen.

3) Bey den Krebsen findet sich ebenfalls ein vollkommenes Gefäßsystem, wovon unter dem Rückenschild ein ordentliches Herz liegt, das deutlich pulsiert. — Vorn und hinten geht ein Stamm heraus, wovon jener den Drosseladern entspricht und sich vorzüglich in die Augen und Fühlhörner vertheilt; dieser der Aorta und nach hinten bis ans Ende des Schwanzes läuft. Er gibt regelmäßig Seitenzweige ab, welche das Blut zur Leber, zu den Eyerstöcken und zu anderen Organen führen, aus welchen es sich wieder sammelt in einen Stamm unter dem Darmcanal, welcher der Hohlader entspricht. Diese gibt Zweige zu den Kiemen, wo das Blut oxydiert wird, und aus denen es wieder durch andere Zweige, die sich jederseits in wenige Stämme vereinigen, zum Herzen zurück kommt.

4) Ziemlich so verhält es sich auch bey den Scorpionen und Spinnen, wo man das Blut selbst in den Füßen hat laufen sehen. Statt des Herzens ist jedoch nur das Rückengefäß übrig geblieben.

5) Ein ähnliches aber engeres Rückengefäß kommt bey allen übrigen Insecten vor, besonders deutlich bey den Raupen, durch deren Haut man es sogar pulsieren sieht. Es hat von Ringel zu Ringel an beiden Seiten Muskelstränge, welche wahrscheinlich den Puls hervor bringen. Auch dieser Gefäßstamm gibt in der Jugend, also in den Larven, Seitenzweige ab, welche ohne Zweifel zu allen Theilen des Leibes gehen, aber vorzüglich den Kreislauf in denjenigen Aesten deutlich zeigen, welche in dünnen äußeren Anhängseln verlaufen, wie in den Schwanzborsten der Larven der Eintagsfliegen und in den Seitenkiemen der Wasserlarven überhaupt; bey den verwandelten in den Flügeln z. B. der Heuschrecken. Nach und nach aber vertrocknen diese Zweige von ihren Enden an gegen den Stamm, und man findet

daher in den allerwenigsten erwachsenen Insecten solche Verzweigungen der Gefäße durch den Leib, so daß man sie sogar, obschon ältere Beobachter, wie Swammerdam u. a. sie gesehen haben, in der neueren Zeit geläugnet und den Insecten einen Kreislauf abgesprochen hat, bis er in der neuesten Zeit von Carus unwidersprechlich nachgewiesen worden ist.

Der Grund des kurzen Lebens der Insecten liegt ohne Zweifel in der schnellen Verhornung ihrer Theile, wobey auch ihre Blutgefäße absterben. Wahrscheinlich bleiben jedoch diejenigen Zweige, welche zu den weichen Eingeweiden gehen, lebenslang, obschon man sie noch nicht aufgefunden hat. Uebrigens läßt sich bey den Insecten sehr wohl die Fortdauer der Ernährung und des Lebens denken ohne einen Kreislauf, weil die Luftröhren zu allen Theilen des Leibes gehen und dieselben wie feine Netze umgeben, selbst das Rückengefäß, so daß alle Säfte oxydiert und mithin zersetzt werden können. Da endlich die Ernährung bey den höhern Thieren nichts anderes als eine Durchschwitzung aus den Gefäßen an die naheliegenden Theile ist; so kann ja sehr wohl bey den Insecten der Nahrungssaft unmittelbar aus dem Darm schwitzen und alle weichen Theile durchdringen. Das zweiglose Rückengefäß im Alter muß dann als ein verkümmertes Organ betrachtet werden, wie dergleichen viele bey den höheren Thieren vorkommen, die nur während des Keimzustandes in Thätigkeit waren, wie die Nabelgefäße, der botallische Gang, das ovale Loch im Herzen, die Schilddrüse u. dgl. Die Insecten sind, besonders in ihrem Larvenzustand, als ungeborne Thiere zu betrachten, welche daher Gefäße haben, die nach ihrer Verpuppung, d. h. nach ihrer vollendeten Geburt verkümmern. Das Blut aller Insecten ist weiß, d. h. ein heller durchsichtiger Saft mit wenigen, ziemlich großen Kügelchen, welche jedoch bald ins Gelbliche, bald ins Grünliche fallen.

6) Bey den Muscheln und Schnecken findet sich ein vollkommener Kreislauf mit einem wahren Herzen, dessen Gefäße lebenslänglich bleiben.

Bey den Muscheln liegt das musculöse Herz auf dem Rücken des Bauches unter dem Mantel, der als Brusthaut betrachtet werden muß, mithin eigentlich in der Brusthöhle. Vorn aus

demselben kommt ein Stamm, der sich in die Theile um den Mund verzweigt, und hinten heraus ein anderer, der dem mitten durch das Herz laufenden Mastdarm folgt und zu den hinteren Theilen, besonders auch zum sogenannten Fuße oder Bauchkiel geht. Aus allen Leibestheilen sammelt sich sodann das Blut in Venen, welche jederseits an den hinteren Rand der Kiemenblätter laufen und sich in eine Vene öffnen, welche den hinteren Rand der Kiemenblätter begränzt und parallele Zweige zum vorderen Rande dieser Blätter schickt, wo sie sich umwenden und nun als Arterienzweige sich in einen ähnlichen Gränzstamm ausleeren, der aus seiner Mitte einen Hauptstamm nach hinten schickt, welcher sich plötzlich in eine dünne Blase erweitert — das Herzohr, deren es also jederseits eines gibt. Herz und Ohren pulsieren sehr deutlich.

Es ist mithin hier das Herz, so wie auch bey den Insecten, ein arteriöses, und es findet sich bey diesen niederen Thieren überhaupt kein venöses Herz.

7) Bey den Schnecken verhält sich das Gefäßsystem auf dieselbe Art, mit dem Unterschiede, daß das Herz nur ein einziges Ohr hat, weil die Kiemen nicht zu beiden Seiten des Leibes liegen, sondern gewöhnlich vor dem Herzen in einer besonderen Kiemenhöhle auf dem Halse oder dem Rücken. Es geht dann nur ein einziger Aortenstamm hinten aus dem Herzen heraus, welcher sich in alle Organe des Leibes vertheilt, aus denen sich das Blut in Hohlvenen sammelt, die sich wieder in der Kiemenhaut vertheilen, woraus es zur Vorkammer und zum Herzen zurückkommt. Wenn man bey einer Landschnecke die große oder vordere Windung der Schale zerschlägt, so sieht man das Herz sehr deutlich auf dem Rücken pulsieren. Auch bey allen diesen Thieren ist das Blut hell oder durchsichtig.

8) Bey den Quallen, Polypen und Infusorien findet man keine Blutgefäße, wenigstens keine Arterien und Venen, die einen Kreislauf bildeten.

Obere Thiere.

Alle oberen Thiere haben einen vollkommenen Kreislauf, der sich jedoch dadurch unterscheidet, daß die zwey niederen Classen nur eine Herzkammer haben mit einer Vorkam-

mer, die zwey höheren dagegen zwey Herzkammern, jede mit einer Vorkammer.

1) Das Herz der Fische liegt in einer sehr kleinen Brusthöhle hinter den Kiemenbögen, ist sehr klein aber musculös, und hat eine weite häutige Vorkammer, in welcher alles Venenblut zusammenkommt, durch die Kammer geht, aus dieser in eine Erweiterung gleich über dem Herzen, welche man Zwiebel nennt, woraus sodann die Kiemenzweige kommen und zwar so, daß dieser ganze Gefäßstamm sich in 4 oder 5 Paar auflöst, welche unten an die Kiemenbögen treten und längs denselben kammartige Zweige abgeben, die ganz frey hängen, ihr Blut oxydieren, sich dann in sogenannte Kiemen-Venen umbiegen, welche sich auf ähnliche Weise in einen Stamm vereinigen, der am Kiemenbogen herauf läuft und am Grunde des Schädels sich davon entfernt, um mit den anderen Kiemenvenen sich wieder zu einem Stamm zu vereinigen, welcher nun die Aorta ohne alles Herz vorstellt.

Schon vor ihrer Vereinigung geben sie aber die Aeste zu den vorderen Leibestheilen ab und zwar das erste Paar dieser Kiemenvenen sogleich die Drossel-Schlagadern zum Hirn und zum Rückenmark, einen andern Ast zu den Kiefern und zur Nase, und einen zu den Theilen um die Kiemenlöcher. Aus den anderen Paaren kommt die Kranzader des Herzens, Zweige zu den Kiemenmuskeln, welche den Luftröhren-Arterien entsprechen.

Aus dem Anfang der Aorta kommen die Armgefäße zu den Brustflossen, sodann Zweige zu den Roogen- und Milchsäcken, ferner die Bauch-Schlagader zu Magen, Leber und Milz, zum Gekröse, zu den Muskeln der Rippen und des Rückens, zu den Nieren und den Eyergängen, zu den Bauchflossen, wenn sie hier stehen, und endlich steigt die Aorta herunter bis zur After- und Schwanzflosse, wo sie in einen Knochencanal läuft, der von vorderen Fortsätzen der Schwanzwirbel gebildet wird.

Die Venen verhalten sich ziemlich wie bey den Säugthieren, jedoch fließen gewöhnlich die Nierenadern mit den Pfortadern zusammen. Die Venen von den Kiemenbögen, welche den Luftröhren-Venen entsprechen, so wie die Venen der Schwimmblase gehen gleichfalls in die Hohlader und mithin ins Herz.

Man betrachtet gewöhnlich dieses Herz als das venöse oder das rechte und auch mit allem Schein, da alle Hohladern darinn zusammen kommen und das Blut erst nachher in den Kiemen oxydiert wird. Bedenkt man aber, daß das Blut aus der Schwimmblase, welche offenbar eine ächte Lunge ist, auch in dieses Herz kommt, und daß die Kiemengefäße offenbar den Drossel-Schlagadern entsprechen, welche nur einen Umweg durch die Kiemen machen (oder sich durch Verzweigung zu Schilddrüsen verwickeln) und aus denselben wieder als ächte Drosseladern hervorkommen und unmittelbar zum Kopfe gehen: so muß man dieses Herz ebenfalls als ein arteriöses oder linkes betrachten, und die hier sogenannten Kiemen-Venen, welche das Blut aus den Kiemen führen, als botallische Gänge, die sich zur Aorta vereinigen. Der Fisch ist daher in Bezug auf sein Gefäßsystem lebenslänglich gleich einem ungebornen Säugthier, in dessen Herz sich ebenfalls beide Blutarten mischen und zwar so, daß alles Blut zuerst ins rechte und dann erst ein Theil davon ins linke Herz kommt. Beym Fisch geht nun alles Blut nicht ins rechte, sondern bloß ins linke Herz und von da in den Kopf-Schlagadern nebenbey zu den Kiemen u. s. w. Man kann vielleicht das eigentliche Herz des Fischs für das rechte, die sogenannte Zwiebel für das linke, und den Verbindungs-Canal zwischen beiden für das ovale Loch ansehen. Diese Deutung der Theile wird besonders bestätigt durch den Bau des Herzens der Amphibien, welcher dem der Säugthierkeime viel ähnlicher ist, während das Fischherz dem des Vogelkeims gleicht, als bey welchem ebenfalls das ovale Loch einen Verbindungs-Canal zwischen dem rechten und linken Herzen bildet.

2) Das Herz der Amphibien durchläuft alle Verwandlungen des Herzens der Säugthierkeime vom fast einfachen Fischherzen an bis zu dem vollkommenen der Säugthiere, jedoch immer mit ovalem Loch.

a. Bey den Fröschen findet sich nur ein Ohr und eine Kammer ohne alle Scheidwand, aus welcher die Aorta kommt, die sich sogleich in zwey Stämme theilt, welche sich nach hinten umbiegen, sich vereinigen und den Bauchstamm der Aorta bilden, so daß mithin der rechte Stamm der botallische Gang ist, wel-

cher lebenslänglich offen bleibt. Aus jedem dieser beiden Stämme kommen nach oben die Kopf-, Arm-, Rippen- und Lungen-Schlagadern; aus dem unteren gemeinschaftlichen Stamm die Bauch-Schlagader, die der übrigen Eingeweide und der Füße.

Die Venen bestehen aus der unteren Hohlvene und aus 2 oberen, welche das Blut aus dem Kopf und den Vorderfüßen sammeln und in die Vorkammer führen.

So lange diese Thiere jedoch noch Kiemen haben, theilt sich der Anfang des Herzstammes wie bey den Fischen sogleich in zwey Aeste, welche rechts und links sich wieder in neue Kiemengefäße auflösen, die sich sodann, nachdem das Blut oxydiert ist, wieder vereinigen zur absteigenden Aorta, vorher aber ebenfalls die Kopfarterien und selbst die zu den Lungen abgeben.

b. Das Schlangenherz hat 2 Vorkammern und nur eine Kammer, worinn aber eine Scheidwand mit einem ovalen Loch, woraus ebenfalls 2 Aortenstämme kommen, die sich nach hinten in einen vereinigen, woraus die Gefäße für die Rippen, den Magen, die Leber, die Därme u. s. w. kommen. Aus der rechten Aorta allein, mithin aus dem botallischen Gang kommen die Kopf-Schlagadern, ferner die Gefäße zur Luft- und Speiseröhre und zu einer Drüse unter der Drosselvene, welche offenbar der Schilddrüse entspricht, und zu einer anderen Drüse vor dem Herzen, welche unseres Erachtens nichts Anderes seyn kann als die Bröse (Thymus). Diese Gefäße sind also die Kiemengefäße gewesen. Hier ist eine untere und zwey obere Hohlvenen, welche zwey letztere eigentlich die Drosselvenen sind, vorhanden; sie leeren sich alle in die rechte Vorkammer aus, so wie die 2 unpaarigen Venen von den Rippen. Die Lungenvenen öffnen sich in die linke Vorkammer.

c. Bey den Eydechsen verhält sich im Grunde Herz und Gefäßsystem wie bey den Schlangen; nur kommen bald aus beiden, bald nur aus dem rechten Aortenstamm die beiden Armadern.

d. Bey den größeren Eydechsen, besonders bey den Crocodillen ist der Bau des Herzens etwas zusammengesetzter; es hat 2 Ohren und die Kammer hat 2 Scheidwände, also 3 Höhlen, welche aber mit einander in Verbindung stehen. In eine kommt

alles Venenblut, aus der andern gehen die Lungen-Schlagadern ab, welche mithin noch als rechte Herzkammer zu betrachten ist; eben so die linke Aorta, welche gleich nach hinten läuft, ohne Gefäße nach vorn, nehmlich zum Kopf und den Armen zu geben. Aus der dritten Höhle kommt die rechte Aorta, welche alle Kopf- und Armadern abgibt und das Blut aus dem linken Ohr, mithin aus den Lungen empfängt.

e. Bey den Schildkröten ist der Bau wesentlich nicht verschieden.

Die Verwandlung des einfachen Herzens in das doppelte geht daher in der Classe der Amphibien vor sich. Sie stellen die Säugthiere unmittelbar vor der Geburt vor.

3) Das Herz der Vögel ist ganz gleich dem der Säugthiere, hat nehmlich 2 Kammern und 2 Ohren ohne ovales Loch. Auch das Gefäßsystem ist im Ganzen dasselbe. Die Aorta theilt sich bestimmter in 3 Stämme, nehmlich einen nach unten zum Leibe und zwey nach oben zum Kopf, woraus unmittelbar die Armadern kommen. Die Venen haben nicht so viel Besonderes, daß es hier verdiente angeführt zu werden.

4) Bey den Säugthieren ist Herz und Gefäßsystem wesentlich wie beym Menschen. Bey manchen Wasserthieren, wie Seehunden, Fischottern, Bibern bleibt jedoch das ovale Loch des Herzens lang offen, schließt sich aber auch mit der Zeit; bey den Wallfischen sehr früh. — Uebrigens gehört die Verwandlung des Herzens in die höhere Anatomie, und ist noch nicht im Reinen.

III. Athemsystem.

Man muß die Athemorgane sogleich in 2 große Abschnitte theilen, in die wasser- und luftathmenden, oder Kiemen und Lungen. Jene sind freye Gefäß-Verzweigungen, welche an irgend eine Oberfläche treten, die vom Wasser umspühlt werden kann; diese sind Haut-Einsackungen, durch welche die Luft in das Innere des Leibes gelangt.

Es finden sich Kiemen und Lungen bey den unteren und oberen Thieren, und sie vertheilen sich auch darnach in Wasser- und Luftthiere. Zu jenen gehören alle ungeringelten Thiere, ferner alle Würmer, Krebse, die meisten Asseln und endlich

die Fische; zu diesen alle anderen Insecten mit den Milben und Spinnen, und dann die drey oberen Thierclassen, von denen nur einige Amphibien lebenslänglich noch Kiemen neben den Lungen haben.

Kiemen.

Untere Thiere.

Wirkliche Kiemen, nehmlich oberflächliche Netze oder Zweige von Blutgefäßen finden sich bey keinem gefäßlosen Thier, also bey keinem Schleim- oder Gallertthier, so wie nicht bey den Eingeweid-Würmern. Sie fangen aber plötzlich an, bey den Muscheln und Schnecken einerseits und bey den Roth- und Strahlen-Würmern anderseits. Man kann daher die Kiementhiere in 3 große Abtheilungen bringen: in ungeringelte, Muscheln und Schnecken; in geringelte, Würmer, Asseln und Krebse; und in Fleischthiere, nehmlich die Fische und einige Amphibien.

Die einfachste Kiemenbildung findet sich übrigens nicht bey den Muscheln und Schnecken, sondern bey den Würmern, welche sich in dieser Hinsicht wieder in 3 Abtheilungen bringen lassen. Die Kiemen sind entweder äußere oder innere; jene bilden ferner entweder nur ein Netz in der Haut, oder sie erheben sich als Fäden, Zweige oder Blättchen über dieselbe. Die inneren hängen gewöhnlich am Darm und zwar auf dieselbe Weise wie die Hautkiemen, indem sie nehmlich bloß ein Netz auf demselben bilden oder sich in eine daran hängende Haut verlängern.

1. Bey Würmern.

a. Hautkiemen finden sich als ein Gefäßnetz in der Haut der Regenwürmer und Blutegel; bey diesen überall gleichförmig verbreitet, bey jenen dagegen noch besonders in der Mitte des Leibes zu einem feinen, sammetartigen, rötheren Wulst gesammelt, den man den Sattel nennt.

Außerdem findet man noch Löcher bey beiden in der Haut, welche zu kleinen, gefäßreichen, inwendig liegenden Bläschen führen, die man für Athembläschen hält; sie könnten aber auch Schleimbläschen seyn, wie in der Seitenlinie der Fische, ständen

jedoch auch in diesem Falle in der Bedeutung von Athemorganen. Beym Regenwurm ist eine Reihe solcher Löcher auf dem Rücken am hinteren Rande eines jeden Ringels; beym Blutegel ist auf jeder Seite des Leibes eine solche, aber so, daß nur etwa alle 5 Ringel ein Loch ist. Uebrigens findet man in diesen Bläschen einen weißlichen Schleim.

Bey fast allen anderen Würmern, die übrigens alle Meerwürmer sind, finden sich äußere verlängerte Kiemen als Fäden, Zweige oder Blättchen, bald in zwey Reihen auf dem Rücken wie beym Sandwurm; bald auf jeder Fußwarze wie bey den Nereiden; bald an beiden Seiten des Halses, wie bey den Terebellen und Amphitriten; bald an den Seiten des Mundes, wie bey den Serpulen und Sabellen, wofern diese fast hornartigen Fäden wirklich Kiemen und nicht Fühlfäden sind, und man nicht dagegen einige Reihen Blättchen am Halse für die ächten Kiemen ansehen muß.

b. Innere oder Darmkiemen finden sich als ein bloßes Netz bey dem Quappenwurm (Thalassema), Meerigel und Meerstern; als eine Hautverlängerung bey den Holothurien. Hier kommt das Wasser durch Löcher in den Leib; bey den Holothurien durch ein einziges großes im Schwanze, bey den Meerigeln durch 5 Paar ästige Röhrchen um den Mund, bey den Meersternen durch eine Menge einfacher Röhrchen auf dem ganzen Rücken; bey den Quappen-Würmern weiß man es noch nicht recht, ihr Leib aber ist strotzend voll Wasser.

2. Bey Insecten.

a. Bey den Asseln sind die Kiemen gewöhnlich eine doppelte Reihe Blättchen unter dem Schwanze, zu welchen Gefäße gehen, und die in beständigem Schlagen begriffen sind, wie bey unseren gewöhnlichen Wasserasseln (Oniscus aquaticus) und bey den Heuschrecken-Krebsen (Squilla); bey anderen hängen diese Blättchen an den Füßen, die unaufhörlich rudern, wie beym Flohkrebs; bey noch anderen stehen Bläschen an der Wurzel der Füße, die ohne Zweifel auch Kiemen vorstellen, weil die Blättchen auch nichts anderes als zusammengedrückte Bläschen sind.

b. Bey den ächten Krebsen werden diese Kiemen zusam-

mengesetzter und hängen an den Schenkeln unter dem Brustschild, welcher dem Wasser Zutritt läßt. Hier haben sich so zu sagen die Kiemenblättchen auf einem jeden Fuß in 2 Reihen gesammelt, zu denen eine große Arterie und Venen laufen, welche sich fast wie bey den Muscheln verzweigen. Man sieht also, daß der Krebs gleichsam eine Verdoppelung der Assel ist. Es gibt fünf Paar solcher Kiemen, nehmlich eine auf jedem der fünf Brustfüße, jedoch tragen auch die 2 davorliegenden kieferartigen Füße noch kümmerliche Kiemen, weil ursprünglich wie bey den Würmern und Asseln Kiemen an allen Füßen waren, oder vielmehr diese nur ein einzelner, sehr verlängerter und verhornter Kiemenfaden sind. Gewöhnlich bestehen die 2 mittleren Kiemen aus 2 Blättern, die 2 hinteren aber und die vorderen nur aus einem, so daß durch Verkümmerung nur 7 Blätter übrig bleiben, da es sonst 2 mal 5 oder 10 seyn würden. Diese Krebskiemen stehen also zwischen den äußeren und inneren und haben am meisten Aehnlichkeit mit den eingezogenen oder mit den Kiemen der Fische, welche ebenfalls durch 5 Löcher im Halse mit dem Wasser in Verbindung stehen. Auch hier sieht man, wie ein und dasselbe Gesetz für diese Art von Organen durch das ganze Thierreic' hindurch geht.

3. Bey Schneck:n.

a. Bey den Schnecken theilen sich die Kiemen ebenfalls in äußere und innere, und beide wieder in netz- und faden- oder zweigartige.

Die netzartigen kommen bey äußerst wenig Schnecken vor, und liegen oben auf der Rückenhaut, wie beym Actaeon.

Die faden- und zweigartigen finden sich fast bey allen nackten Meerschnecken, und zwar meistens in 2 Rückenreihen, jene bey den Aeoliden, diese bey den Tritonien u. s. w. Bey wenigen stehen sie auch kreisförmig hinten auf dem Rücken, wie bey den Doriden, und bey einigen sind sie hier mit einer Hautfalte zur Häfte bedeckt, wie bey den Aplysien.

Es kommen auch Blättchen vor, welche wie an einen Faden gereiht um die Seiten des Leibes bald ganz herumlaufen wie bey den Käfer- und Napfschnecken, bald nur zur Hälfte, wie bey den Phyllidien.

Als flossenartige Blätter am Halse finden sie sich bey

den sogenannten Flossenschnecken (Pteropoden), wie bey den Elionen.

b. Die inneren Kiemen finden sich bey allen Schnecken mit einem Hause und auch bey den nackten Landschnecken. Sie liegen in der Mantelhöhle über dem Rücken und theilen sich wieder in netzförmige, wie bey den Land- und Süßwasser-Schnecken, und in faden- oder kammförmige, wie bey allen Meerschnecken.

Bey den Dintenfischen kommt an jeder Seite des Leibes, aber auch innerhalb der Mantelhöhle, eine Reihe Blättchen vor, ziemlich wie bey den Napfschnecken.

4. Bey Muscheln.

a. Bey allen ächten Muscheln liegen die Kiemen innwendig in der Mantelhöhle, und bestehen jederseits aus zwey bandförmigen Blättern, welche mit ihrem hinteren Rande an den Rücken des Bauches bevestiget sind. Jedes Blatt besteht wieder aus 2 Häuten, welche durch die querlaufenden Kiemengefäße an einander hängen und Zwischenräume oder Fächer zwischen sich lassen, die sich gegen den Rücken öffnen und die Eyer aufnehmen, wann sie gelegt werden.

b. Es gibt einige muschelartige Thiere, bey welchen die Fühllappen sich in 2 rundliche Arme verlängern, und die daher Armmuscheln heißen; sie haben im Mantel kleine Blättchen, fast wie die Napfschnecken. Ziemlich so ist es bey den sogenannten Meereicheln (Balanus), die indessen kaum zu den Muscheln gehören.

Obere Thiere.

1) Die Kiemen der Fische sind viel zusammengesetzter als die bisher abgehandelten, indem die Gefäßzweige nicht mehr frey im Wasser schweben, sondern durch Knochenringe, die sogenannten Kiemenbögen, getragen werden, auf deren Rücken oder äußeren Seite sie der Länge nach angeheftet sind. Dieser Bau hat übrigens die größte Aehnlichkeit mit der Kiemen-Einrichtung bey den Krebsen, wo die Kiemenzweige auf der äußeren Seite der Füße bevestigt sind, welche mithin die Stelle der Kiemenbögen vertreten, so daß man mit allem Rechte sagen kann, die Insectenfüße sind nur Kiemenbögen, welche sich vorn verlängert und geöffnet haben, und nur auf ihrem hinteren Ende, eigentlich nur

auf dem Schenkel mit den Kiemen bedeckt geblieben sind. Die Zahl der Kiemenbögen bey den Fischen ist 5, so wie die Zahl der Brustfüße bey den Krebsen.

Diese Kiemenbögen haben in Bau und Lage völlig die Einrichtung von Rippen, indem sie mit ihrem oberen Ende an die Wirbelsäule des Kopfes oder des Halses stoßen und mit ihren vorderen Enden durch eine Reihe hinter einander liegender rundlicher Knochenstücke verbunden sind, wie die Theile des Brustbeins. Es besteht ferner jeder Kiemenbogen aus einem langen Mittelstück, aus einem kurzen Vorderstück, und hinten aus 2 Köpfen, alle von einander getrennt; mithin ganz wie bey den Rippen, welche daher nur Nachahmungen und höhere Ausbildungen der Kiemenbögen vorstellen. Man kann demnach sagen, das Kiemengerüst sey ein ächtes Rippengerüst oder ein wahrer Brustkasten, nur mit dem Unterschiede, daß er noch dem vegetativen Leibe, nehmlich dem Gefäßsystem angehört und nicht den animalen oder den willkührlichen Muskeln.

Hinten zu diesem Kiemenbrustbein nun läuft der Gefäßstamm aus dem Herzen und lößt sich nach und nach in 5 Paar Seitengefäße auf, welche auf die hintere äußere Fläche der Kiemenrippen sich begeben und von da nach oben gegen den Kopf laufen. Da der hintere Kiemenbogen sehr verkümmert ist, so pflegt man nur die 4 vorderen Kiemengefäße zu zählen. Diese Kiemengefäße bilden eine Menge einzelne kurze Blätter in zwey Reihen, die frey nach hinten hängen, zusammen eine Art Kamm vorstellen und häufig von kleinen Knochenstrahlen gestützt werden. Am inneren Rande dieser Blättchen laufen nun diese Gefäße, welche man Kiemen-Arterien nennt, obschon sie venöses Blut führen; biegen sich sodann an der Spitze um in Venen, welche mit dem oxydierten Blute am äußeren Blättchenrand zurücklaufen, sich in einen Gefäßstamm sammeln, der auf dem Kiemenbogen nun gegen das obere oder hintere Ende des Bogens geht und dort denselben verläßt. Aus diesen Kiemenvenen nun entspringen die Drossel- und andere Schlagadern zum Kopfe; die übrigen Zweige sammeln sich dann zur Aorta, welche nach hinten läuft. Es kann mithin nichts Einfacheres als diesen Bau geben. Was die großen Lymphgefäße, welche diese Blutgefäße

begleiten, übrigens dabey zu thun oder vielmehr was sie für eine Bedeutung haben, ist ein Gegenstand der höheren Anatomie, der hier übergangen werden muß.

Auf der inneren, hohlen Seite der Bögen stehen gewöhnlich eine Menge Knochenspitzen, nach hinten gerichtet, welche als Zähne gebraucht werden. Die Köpfe des hinteren Bogens sind in der Regel größer und stehen so gegen einander, daß sie wie Kauorgane auf einander wirken, daher man sie als besondere Organe betrachtet und Schlundknochen genannt hat.

Die Kiemenbögen werden durch Muskeln einander genähert und entfernt. Vom oberen Ende eines jeden läuft ein solcher zum Kopf; eben so von einem zum andern. Jene scheinen den Rippenhebern, diese den Zwischenrippen-Muskeln zu entsprechen, sind aber eigentlich Kehlkopf-Muskeln. Es gibt auch welche, die von der Schulter herkommen, also ganz wie beym Kehlkopf der Säugthiere.

Die anderen Theile, welche man gewöhnlich noch in der Naturgeschichte zu den Kiemen rechnet, gehen eigentlich die Kiemen nichts an. Die Kiemenhaut mit ihren Strahlen ist nichts anderes, als eine Haut, welche am hinteren Rande des Zungenbeins hängt, und deren Strahlen den kleinen Knochenstrahlen entsprechen, welche die Kiemengefäße tragen. Indessen hat doch das Zungenbein noch in jeder Hinsicht den Bau und selbst die Gliederung der Kiemenbögen, und die Kiemenhaut mit ihren Strahlen ist eine verwandelte Kieme, die in einen andern Dienst getreten.

Der Kiemendeckel dagegen hat gar nichts mehr damit gemein, und ist ein völlig äußeres Organ, der Willkühr unterworfen wie die Füße; er gehört zum Ohr und ist nichts anderes als die Abgliederung aller seiner äußeren Knochenstücke.

2) Nur bey den nackten Amphibien bleiben Kiemen noch nach dem Ausschliefen aus dem Ey, bey Fröschen und Molchen nur einige Wochen lang, bey den Sirenen aber lebenslänglich, obschon sie gewöhnliche Lungen haben. Der Bau und die Lage der Kiemenbögen ist im Ganzen wie bey den Fischen; nur sind sie, besonders die hinteren, bloß knorpelig und haben keinen Kiemendeckel, sondern nur einige Löcher in der Haut wie bey den

Knorpelfischen. Gewöhnlich verwachsen mehrere Kiemenbögen unten durch ihr Kiemenbrustbein mit dem Zungenbein, daher dieses oft 2 und 3 Hörner hinter einander hat, und deßhalb denjenigen, welche die Entwicklung der Theile nicht kennen, nach einem anderen Plan als bey den Vögeln und Säugthieren gebaut vorkommt. Die Amphibien können eben deßhalb keinen knorpeligen Kehlkopf haben, weil seine Bestandtheile als Zungenbeine erscheinen.

Nachdem sich die Kiemenlöcher geschlossen haben, bleibt gewöhnlich die Haut an dieser Stelle locker, und dehnt sich dann, wie z. B. beym Quaken der Frösche, als große Schallblasen aus.

3) Auch die Vögel und Säugthiere haben Kiemenspalten, doch nur im Ey, und zwar nur in den ersten Tagen oder Wochen. Ihre Ueberbleibsel sind, wie schon oft bemerkt, die Schilddrüsen und die Bröse, welche daher den Fischen fehlen, aber bey Amphibien und Vögeln vorkommen wie bey den Säugthieren, jedoch vielem Wechsel unterworfen, wie alle Organe, welche noch nicht recht wissen, was sie werden sollen. So das Knochensystem der Fische.

b. Luftorgane.

Es wurde schon bemerkt, daß alle Luftorgane innere sind, insofern sie nehmlich noch wirklich die Verrichtung des Athmens haben. Will man jedoch auch diejenigen dazu rechnen, welche später ein anderes Geschäft bekommen, so gibt es auch äußere.

Die Haupteintheilung bleibt aber immer in solche, welche bloß aus Luftröhren bestehen, in solche, die bloß aus Lungensäcken, und endlich in solche, die aus Luftröhren und Lungensäcken bestehen.

1. Luftröhren.

Die Luftröhren sind entweder innere oder äußere.

a. Die inneren Luftröhren finden sich bey allen vollkommenen Insecten und zwar gehen sie von Löchern oder vielmehr Spalten in den Seiten eines jeden Ringels ab nach innen, und vertheilen sich durch Verzweigung an alle Eingeweide und selbst in die Füße und Flügel.

Sie verkümmern gewöhnlich vorn und hinten, so daß an

einem Brustringel, und am Schwanzringel gewöhnlich nur ein Eindruck, wie von einem Stich übrig bleibt. Am vollkommensten sind sie immer am Bauche. Das Insect kann sie willkührlich öffnen und schließen.

Diesen Luftröhren ist vorzüglich die Verwandlung der Haut in eine hornige Substanz zuzuschreiben, weil der Schleim durch den vielen Sauerstoff oxydiert und verhärtet wird. Diese Verhärtung zeigt sich am schwächsten, wo sie viele saftige Theile umschließt, wie im Bauche; stärker dagegen am Kopf und an der Brust, vorzüglich aber an den Füßen und Flügeln, wo die Blutgefäße allmählich vertrocknen und die Muskeln bloß durch den Sauerstoff der Luftröhren und der Nerven zur Bewegung gereizt werden. Diese Röhren sind silberglänzend und heben sich daher auf den mattgefärbten anderen Theilen sehr schön hervor.

Die Luftröhren bestehen aus einer innern und einer äußeren Haut, wie die Gefäße in höheren Thieren, und es läuft dazwischen ein breiter Spiralfaden gerade so wie die Ringfasern in den Arterien oder die Knorpelringe in der Luftröhre der höheren Thiere, nur daß sie hier nicht mehr spiralförmig zusammenhängen, sondern hinten unterbrochen sind.

Bey den Raupen läuft innwendig an jeder Seite ein großer Luftröhrenstamm, welcher meistens aus 10 Luftlöchern die Luft durch einen kurzen Verbindungs-Canal bekommt, und an derselben Stelle ganze Bündel von Aesten zu den benachbarten Theilen schickt. Beym ausgeschloffenen Insect verschwindet ein großer Theil dieser Luftröhren und die übrig gebliebenen sind viel kleiner und sehr häufig stellenweise in kleine Knoten oder Bläschen angeschwollen.

Bey den Spinnen und Scorpionen lösen sich die Luftröhren sogleich in eine Menge solcher Bläschen auf, die aber wie Blättchen zusammengedrückt an einander liegen, völlig wie die Kiemenblätter der Asseln oder auch der Krebse, wodurch sich die unmittelbare Verwandlung der Kiemen in Lungen sehr schön darstellt. Die letzteren sind also nichts weiter als nach innen gezogene Kiemenbläschen oder Kiemenblätter mit Luft angefüllt, statt mit Wasser.

Bey allen Wasser-Insecten sind die Luftlöcher hinten

am Schwanze weiter als die vorderen, wie bey den Wasserkäfern, wo sich auch die Luftröhren gewöhnlich zu großen Blasen erweitern. Bey den eigentlichen Wasserlarven von denselben Käfern und von den Wassermucken sind nur die 2 hinteren Luftlöcher übrig geblieben, welche sich durch einen langen Schwanz als 2 große Luftröhren nach vorn verlängern. Auch die Larven von Schnacken, welche im Wasser leben, athmen durch solche Luftröhren am After, mit deren strahligem Rande man sie oft an der Oberfläche des Wasser hängen sieht. Bey der Verpuppung schließen sich diese Röhren, und sie bekommen dagegen 2 dergleichen, die hoch aus dem Rücken hervorragen und beym vollkommenen Insect, wie es scheint, als Schwingkolben hinter den Flügeln übrig bleiben. Auch die anderen Muckenlarven, welche in Feuchtigkeiten leben, und das ist selbst bey der Schmeißfliege und den Ochsenbremsen der Fall, haben ihre 2 thätigen Luftlöcher an der Hinterseite des dicken Schwanzes, von denen ebenfalls 2 Seitenröhren nach vorn laufen. Bey den Larven der Wasserjungfern öffnen sich die Luftröhren selbst im Mastdarm und vereinigen sich endlich in 4 Seitenstämme.

b. Denken wir uns, die Kiemen der Krebse wären nicht mehr vom Rückenschild bedeckt, und sie verlängerten sich mit ihren Gefäßen in eine breite Haut; so würden sie von der Schulter schief nach oben und hinten stehen und obere Flossen darstellen. Lasse man nun den Krebs aus dem Wasser kriechen und vertrocknen; so werden diese Flossen Fittige seyn, und statt der Blutgefäße vertrocknete Röhren und Luftröhren enthalten. Dieses sind die Flügel der Insecten.

Von den 5 Füßen des Krebses sind aber bey den fliegenden Insecten keine mehr übrig geblieben oder sie erscheinen vielmehr nur als verkümmerte Bauchfüße, bey den Raupen, wovon später. Die 3 Paar Insectenfüße entsprechen den 3 kieferartigen Paaren der Krebse, welche vor den Brustfüßen am Halse liegen, und wovon nur die 2 hinteren Paare Kiemen behalten haben. So ist es auch bey den Insecten. Nur die 2 Brustringel, welche die 2 hinteren Fußpaare tragen, haben Flügel. Aber auch hier kommen wieder Verkümmerungen vor und zwar nach vorn wie bey den Krebskiemen. Bey manchen verhornen die vorderen Flügel

fast wie der Brustschild des Krebses und heißen dann Flügeldecken, wie bey den Käfern. Bey anderen verhornen sie nur an der Wurzel, bleiben aber an der Spitze häutig, und heißen dann Halbdecken, wie bey den Wanzen. Bey den muckenartigen Insecten, wie bey der Stubenfliege, verkümmert ein Flügelpaar ganz und gar, daher man sie auch Zweyflügler nennt.

Bey anderen findet die Verkümmerung hinten statt und die Flügel des hinteren Ringels werden kleiner, wie es bey den meisten bienenartigen Insecten der Fall ist. Bey den Schmetterlingen entwickeln sich beide Paare viel stärker auf Kosten der Füße, welche daher sehr schmächtig und manchmal sogar verkümmert sind.

2. Lungensäcke.

Die Lungen theilen sich in solche, deren Luftröhre sich ohne weitere Verzweigung in einen häutigen Sack öffnet, nur mit wenigen sehr weiten oder auch gar keinen Zellen, und in solche, wo sich die Luftröhren in eine Menge Zweige auflösen, deren Enden kleine häutige Zellen bilden, woraus eigentlich der häutige Theil der Lungen besteht. Ich nenne jene Lungensäcke, diese dagegen ächte Lungen; jene bey den Fischen und manchen Amphibien, wie Fröschen und Schlangen, diese bey den Eydechsen und Schildkröten, vollkommen aber bey den Vögeln und Säugthieren.

a. Die Schwimmblase der Fische ist nichts anderes als ein weiter Lungensack, welcher durch eine häutige kurze Röhre unten mit der Speiseröhre in Verbindung steht, der aber auch nicht selten wirklich fehlt.

Sie ist gewöhnlich an der Wirbelsäule bevestigt wie die Lunge der Vögel, in der Regel einfach, manchmal aber noch in zwey jedoch ungleiche Blasen geschieden, welche schon sehr deutlich die beiden Lungen vorstellen, ungefähr so wie bey den Schlangen, wo auch eine Lunge nur als ein kleines Seitenbläschen übrig geblieben ist. Manchmal zeigen sich große Zellen darinn, wie in den Lungen der Frösche. Ihre innere Fläche ist mit Blutgefäßen überzogen, deren Arterien, meist 2 Paar, aus der Aorta kommen, und deren Venen das Blut zur unteren Hohlvene und also ins Herz führen; bey einigen schwellen diese Gefäße zu einem

drüsenartigen Organ auf der unteren Seite der Blase an, welches ganz wie eine Milz oder wie die Schilddrüse aussieht, und von dem man glaubt, daß es die Luft absondere, welche sich in der Luftblase befindet; so beym Kabliau oder dem Stockfisch und bey seinen Verwandten; bey einigen findet man auch auswendig an ihren Seiten ähnliche drüsenartige Körper, wie beym Meerbarsch, woraus einige Dutzend feine Luftröhren sich in die Schwimmblase öffnen sollen, indem sie deren Wand durchbohren. Das wäre allerdings eine große Sonderbarkeit, die im Thierreich einzig wäre und schon deßhalb verdächtig ist, wenn auch die übrige Aehnlichkeit der Schwimmblase mit den Lungen, die Luft, welche sie enthält, und die Art, wie die Fische dieselbe hineinbringen, nicht dagegen wäre.

1) Oeffnet sich die Schwimmblase durch eine häutige Luftröhre, wie sie auch bey den Fröschen und Schlangen vorkommt, in die Speiseröhre wie bey allen Thieren; ob höher oder tiefer, ist völlig gleichgültig.

2) Ist die Luft, welche sie enthält, gewöhnlich atmosphärische Luft, d. h. Sauerstoff- und Stickgas, oft bloß das letztere, welches gerade beweißt, daß sie jenes zum Athmen verbraucht hat.

3) Bedarf es nur wenig Aufmerksamkeit, wenn man an einem Teiche im heißen Sommer vorbeygeht, um jeden Augenblick einen Fisch an die Oberfläche kommen zu sehen, der Luft verschluckt.

Wenn man einmal Wasserstoffgas darinn gefunden haben will, was noch sehr zweifelhaft ist, so war es wohl durch anfangende Fäulniß dahin gekommen; denn in vielen Dutzend anderen Fällen hat es sich nicht gezeigt, während man immer Sauerstoffgas und Stickgas gewöhnlich mit etwas Kohlensäure in den verschiedensten Mengen, wie es nicht anders seyn kann, gefunden hat.

Merkwürdiger ist die Anwesenheit von mehr Sauerstoffgas als Stickgas, wie es sich besonders bey Fischen findet, die in großen Tiefen leben. Hier muß man aber nicht vergessen, daß das Wasser eine größere Verwandtschaft zum Sauerstoffgas hat als zum Stickgas, und daß man das letztere nur an der Ober-

fläche findet, jenes dagegen bis in die größte Tiefe hinunter. Es ist daher wahrscheinlich, daß sich dieses Sauerstoffgas vom verschluckten Wasser absondert und in die Schwimmblase kommt, um so mehr, da die in der Tiefe lebenden Fische wegen des verschiedenen Wasserdrucks nicht an die Oberfläche kommen können.

Der milzartige Körper in der Schwimmblase ist daher vielmehr zu betrachten als das gewöhnliche Gefäßsystem der Lungen, welches Sauerstoffgas einsaugt, statt dasselbe herzugeben. Es hat daher Aehnlichkeit mit der Schilddrüse.

d. Bey den Amphibien ist die Lunge nicht viel besser als die Schwimmblase. Die Luftröhre spaltet sich zwar in eine Gabel, verzweigt sich aber nicht in unendlich viele Bläschen; sondern öffnet sich sogleich in zwey große Säcke mit einigen häutigen Querwänden, wodurch große Zellen oder vielmehr in einander offene Blasen gebildet werden, so bey den Molchen, Fröschen, Schlangen und Eydechsen: bey den vorletzten ist übrigens nur ein Lungensack vollständig entwickelt, der andere ist nur ein Anhängsel wie an manchen Schwimmblasen. Nur bey den Schildkröten und Crocodillen haben die Luftröhrenäste etwa noch ein Dutzend Zweige, die sich aber in ähnliche Säcke, nur mit mehr Zellen, öffnen; die Luftröhre hat übrigens meistens unvollkommene Knorpelringe, ist jedoch immer sehr kurz und hat keine Muskeln.

Bey den Fischen ist das Athmen dem Schlucken in jeder Hinsicht gleich; denn sie nehmen sowohl das Wasser als die Luft durch den Mund ein, und drücken das erstere durch die Kiemenlöcher heraus, die andere durch die Speiseröhre in die Schwimmblase.

Bey den Amphibien ist das Athmen um eine Stuffe höher gerückt, indem es zwar noch als Schlucken, aber nicht mehr als Schnappen vorkommt. Die durch Kiemen athmenden nehmen allerdings das Wasser auch durch den Mund ein; die Luft aber wird bey allen durch die Nase eingepumpt wie bey den höheren Thieren.

Von hier an tritt aber bey den Fröschen und Schildkröten wieder das Schluckverfahren ein, indem sie die Naslöcher durch Ringmuskeln, wie es scheint, verschließen, damit die Luft nicht herausdringen kann, und sie sodann durch die Zunge und die

Kehlmuskeln in die Luftröhre treiben. Der Grund hievon liegt bey jenen in dem Mangel der Rippen, bey diesen in der Unbeweglichkeit derselben. Schneidet man daher einen Frosch auf, so sieht man, wie er immer noch beliebig die Lungen aufblasen kann.

Die Schlangen dagegen und die Eydechsen haben Rippen, welche bey jenen den Leib nur wenig umgeben und innwendig mit Muskeln, gleichsam Stellvertretern des Zwerchfells bedeckt sind, wodurch sie beym Ausathmen nach hinten gezogen werden. Während sie ihre natürliche Lage wieder annehmen, geschieht sodann das Einathmen; daher diese Thiere während ihrer Ruhe immer im Ausathmungszustande sich befinden.

Bey den Eydechsen sind die Rippen winkelig wie bey den Vögeln und das Ausathmen geschieht daher wohl auf dieselbe Weise, nehmlich durch Zusammenziehung der Muskeln; das Einathmen durch Erschlaffung derselben, also umgekehrt wie bey den Säugthieren. Daher kommt es wohl auch, daß diese Thiere so lang ohne Athem zu holen bleiben können: denn müßten sie während dieser Zeit die Muskeln anstrengen, so würden sie es wohl so wenig aushalten als die Säugthiere.

3. Zellen-Lungen.

a. Erst bey den Vögeln zeigen sich die Lungen wie bey den Säugthieren.

1) Die Luftröhre ist sehr lang und besteht aus einer Menge ganzer, fast knochenartiger Ringe, hat nicht selten verschiedene Erweiterungen, oft Windungen, die bis über den Magen heruntersteigen oder tief in den ausgehöhlten Kiel des Brustbeins. Zwischen den Ringen ist nur Haut ohne Muskelfasern; dagegen haben sie starke und lange Muskeln, welche vom Brustbein und der Schulter herkommen, zur Luftröhre gehen und weit an derselben herauflaufen, wodurch sie sehr verkürzt und verlängert werden kann, was zur Bildung der verschiedenen Töne sehr viel beyträgt. Uebrigens ist ihr Kehlkopf noch sehr unvollkommen entwickelt, ohne Stimmbänder, ohne Muskeln und ohne einen Kehldeckel; auch sind von den übrigen Knorpeln kaum deutliche Spuren vorhanden. Es wurde schon bey der Stimme bemerkt, daß

das Hauptorgan in einer großen knöchernen Blase an der Luftröhrengabel besteht.

2) Die Luftröhrenäste verzweigen sich ins Unendliche und enden in kleine Zellen wie bey den Säugthieren. Es findet sich aber hier die große Sonderbarkeit, welche an die Luftröhren der den Vögeln entsprechenden Insecten erinnert, daß nehmlich eine Menge Luftröhrenzweige sich an der Oberfläche der Lunge öffnen und die Luft heraus lassen, so daß sie sich durch den ganzen Bauch, selbst am Hals herauf bis in den Kopf und endlich in viele Knochen, welche markleer sind, verbreiten kann. In der Bauchhöhle sind verschiedene häutige Scheidwände, welche große Luftzellen oder vielmehr Kammern bilden.

3) Durch diese Durchlöcherung der Lungen und durch den Mangel des Zwerchfells beruht bey den Vögeln das Athmen auf einem anderen Mechanismus als bey den Säugthieren. Ihre Lungen sind hinten an die Rippen vestgewachsen und erweitern sich daher mit denselben; auch liegen Muskeln unter den Rippen, welche dem Zwerchfell entsprechen, an die Lungen angewachsen sind und dieselben gleichfalls ausdehnen können; endlich bilden die Rippen in ihrer Mitte einen starken Winkel nach hinten. Ziehen sich daher die Bauch- und Brustmuskeln zusammen, so verengern sich beide Höhlen und die Luft wird ausgetrieben. Lassen die Muskeln wieder nach, so dehnt sich die Brusthöhle durch ihre eigene Elasticität wieder aus, und das Einathmen erfolgt von selbst. Dadurch wird es auch ohne Zweifel den Vögeln möglich, sich den ganzen Tag im Fluge zu erhalten: denn ihre Lunge ist voll Luft während des Ruhezustandes des Brustkastens, so daß sie deßhalb nicht die geringste Anstrengung zu machen brauchen, während ein geringer Ruck die verbrauchte Luft heraustreibt. Dazu kommt noch, daß die Vögel während des Ruhezustandes der Brust am meisten ausgedehnt, mithin im Zustande der Leichtigkeit sind, und also von der Luft getragen werden. Ihre Lungen und Luftzellen im Bauche leisten ihnen den Nutzen, welchen die Fische von der Schwimmblase haben. Wenn ein Säugthier fliegen sollte, so müßte es, um die Brust ausgedehnt zu erhalten, die Muskeln beständig anstrengen, was es nicht aushalten würde.

b. Bey den Säugthieren ist der Bau der Luftröhre, des Kehlkopfs, der Lungen und des Zwerchfells wie beym Menschen, und es ist daher nicht nöthig, dabey zu verweilen. Sie haben allein eine von der Bauchhöhle gänzlich geschiedene Brusthöhle, unter den höheren Thieren nehmlich; denn bey den Muscheln und Schnecken sind beide Höhlen gleichfalls ganz von einander geschieden, indessen nur durch eine häutige Wand.

B. Animale Systeme.

Das Nerven-, Muskel- und Knochensystem findet sich bey den vier oberen Thierclassen, nehmlich den Säugthieren, Vögeln, Amphibien und Fischen ziemlich so wie beym Menschen; sie haben also einen ächten Fleischleib, wenn man nehmlich unter Fleisch nicht bloß die Muskeln, sondern auch die Nerven und Knochen, die doch dazu gehören, versteht. Bey niederen Thieren, sowohl denen mit geringeltem Leibe, wie Insecten und Würmer, als denen mit glattem Leibe, wie Schnecken, Muscheln und Polypen, fehlt dieses Fleisch gänzlich und ihr Leib ist eigentlich bloß aus Haut gebildet.

I. Knochensystem.

Aechte Knochen, nehmlich innere erdige Theile, welche Nerven umgeben und wieder von Muskeln umgeben sind, gibt es nur bey den 4 oberen Classen. Sollte sich auch bey niederen Thieren etwas Aehnliches finden, so ist es doch wegen der Einfachheit des Thiers nichts weiter als ein einzelner Ring, wie bey den Dintenfischen, der etwa einem Hirnwirbel zu vergleichen wäre, aber genauer besehen nichts weiter als ein Kiemenring ist. Bey allen höheren Thieren kommen mehrere Wirbel vor, weil sie aus allen Hauptorganen zusammengesetzt sind. Man hat daher auch diese Thiere Wirbelthiere, die niederen wirbellose genannt.

a. Stamm.

Die Gestalt des Leibes wird eigentlich durchs Knochensystem bestimmt, und darnach theilt man ihn in Stamm und Zweige oder Glieder.

Jener zerfällt in Kopf und Rumpf, indem man den Hals und Schwanz wegläßt. Jener gehört zum Kopf, dieser zum Rumpf.

Der Rumpf zerfällt wieder in Brust und Bauch, worunter man auch das Becken versteht. Die Glieder heißen deßhalb Brust- und Bauchglieder.

Die Zahl der Hirnwirbel ist überall 4, nach den 4 Kopf-Sinnen; die Zahl der Rückenwirbel allerwenigstens 5mal so viel als Hauptorgane vor ihnen liegen, mithin 5mal 7, wie beym Menschen, bloß mit Ausnahme der schwanzlosen Amphibien, nehmlich der Frösche, wo man nur 8 — 10 im Ganzen zählt; jedoch ist diese Ausnahme nur scheinbar, denn ihr sogenanntes Kreuzbein ist eine sehr lange Stange, welche als eine Verwachsung vieler Kreuz- und Schwanzwirbel betrachtet werden muß.

Diese Wirbel sind aber nicht so gleichförmig an ihre Organe vertheilt, wie beym Menschen; sondern die Füße rücken bald vor- bald rückwärts, je nachdem ein anderes Hauptorgan z. B. der Hals, die Brust oder der Bauch verkümmert oder mächtiger wird. Darinn beruht eben der Character der Thiere, daß sie unregelmäßig gewordene Menschen sind. Diese Lehre von den Verkümmerungen der Theile gibt allein hinreichenden Aufschluß über die Manchfaltigkeit der Bildungen im Thier- und Pflanzenreich, sowohl der nothwendigen als der zufälligen, wie der Mißgeburten.

1) Alle Säugthiere haben wie der Mensch, 7 (oder, nach unserer Art zu zählen, 8) Halswirbel, mit Ausnahme des einzigen Faulthiers, welches 9, also einen mehr hat, aus dem einfachen Grunde, weil bey ihm die erste Rippe verkümmert ist.

Die Zahl der Rippen sinkt nie unter 11 Paar (so bey einigen Fledermäusen), ist meistens 12, 13, 14 und 15, selten mehr; das Pferd hat 18, das Nashorn 19, der Tapir und der Elephant 20, ein Faulthier sogar 23.

Die Zahl der Lendenwirbel ist gewöhnlich 5, 6 und 7; die der Kreuzwirbel meistens nur 3 und 4, weil mehrere davon als nicht verwachsen zu den Lendenwirbeln gerechnet werden. Eine philosophische Vergleichung der Wirbel anzustellen, ist noch niemanden in den Sinn gekommen. Ich habe es wiederholt versucht; da aber die Thieranatomen bey ihren Zerlegungen ver-

gessen haben zu sagen, zwischen welchen Wirbeln die Fußnerven hervorkommen; so war meine Bemühung vergeblich, so wie also auch die meist mühseeligen Zerschneidungen der Thiere, worüber man große Abhandlungen durchlesen muß, und darinn alles andere findet, nur das nicht, was zu einer ächten Vergleichung nöthig wäre. Wie in der Botanik die älteren Analysen der Blumen- und Fruchttheile ganz unbrauchbar waren und daher aufs neue wieder vorgenommen werden mußten; so geht es leider auch beym größten Theil der anatomierten Thiere: sie müssen meist aufs neue wieder zerlegt und mit einem anderen Sinne gesehen werden als mit den Augen, wenn sie richtig gezählt werden sollen.

2) Wie bey den Säugthieren die Zahl der Halswirbel ständig ist und dagegen die der Schwanzwirbel fast ins Unendliche wechselt, nehmlich durch alle Zahlen von 4 an bis 45, so bey den Vögeln umgekehrt die Schwanzwirbel ständig, meist 7 oder 8 und die Halswirbel dagegen wechselnd von 9 bis 23. Die gewöhnliche Zahl beträgt ein Dutzend, und weicht sie ab, so ist sie größer. Die Vögel haben daher unter allen Thieren den längsten oder wenigstens reichsten Hals, so daß man ihnen denselben als Character beylegen könnte: Lenden- und Kreuzwirbel zusammen betragen gewöhnlich 10 — 12, selten 14 — 15, was mithin in der Ordnung wäre; dagegen findet man nirgends so wenig Rippen wie hier und es ist die Zahl 7 oder 8 die gemeinste; ein Vogel mit 10 — 11 Rippen ist eine Seltenheit; die Ursache ist klar: eine Menge verstümmelter Rippen hängen noch am Halse, die man aber nicht zählt, weil sie nicht ans Brustbein stoßen. Rechnet man daher 3 — 4 Halswirbel noch zum Rücken, so kommt ziemlich das Verhältniß wie bey den Säugthieren heraus. Beym Vogel hat sich daher ein Theil der Brusthöhle in Hals verwandelt, und dagegen hat sich der hintere Theil der Brusthöhle auf Kosten des Bauchs entschädigt.

Den Vogelrippen ist ein schwerd- oder hakenförmiger Fortsatz eigen, der etwas über ihrer Mitte am hinteren Rande bevestigt ist und wie das Schulterblatt nach hinten läuft, so daß es aussieht als wenn jede Rippe ein Schulterblatt hätte, und dieses selbst nichts anderes wäre als solch ein Haken, für den Schlüs-

selbein und Gabelknochen, oder Hakenfortsatz und Schulterhöhe nur die zwey Rippenstücke bildeten.

3) Nirgends wechselt die Zahl der Wirbel so sehr, wie bey den Amphibien.

Die Schlangen haben mehr Wirbel als irgend ein Fisch, oft über 300, wovon nicht selten mehr als 200 Rippen tragen. Die Giftschlangen haben weniger, und ihre ganze Zahl steigt selten über 200. Da auch ihr Hals Rippen hat, so sagt man, sie hätten keine Halswirbel; dasselbe gilt von den Lenden- und Kreuzwirbeln, welche man zum Schwanze rechnet, weil sie keine Füße haben. Die Rippen der Schlangen sind übrigens nur Stummeln und daher Bauchrippen, so daß in dieser Hinsicht ihr ganzer Leib nur als ein Bauchleib zu betrachten ist.

Nach den Schlangen haben die Eydechsen die meisten Wirbel, besonders zahlreich im Schwanze, meistens zwischen 50 und 100. Die Zahl der Halswirbel aller Amphibien geht von 1—8, die der Rippenpaare, mit Ausnahme der Schlangen und der blindschleichenartigen, von 6 bis 21; es sind meistens ein Dutzend; Lenden- und Kreuzwirbel meist weniger als 5. Die Frösche haben gar keine Rippen und überhaupt nur 8 bis 10 Wirbel, weil wie gesagt, die hinteren verwachsen sind.

4) Bey den Fischen ist die Zahl aller Wirbel in der Regel ein halbes Hundert, wovon meistens auf den Schwanz die Hälfte kommt. Nur die Rochen steigen gegen 100, die Hayen auf 200.

Da meistens auch die Halswirbel Rippen tragen, so ist gewöhnlich nur ein und der andere vorhanden, oder gar keiner. Die Zahl der Rippenpaare schwebt zwischen 1 und 3 Dutzend; meist jedoch sind es nur 2. Lenden- und Kreuzwirbel werden selten unterschieden, weil die hinteren Flossen oft verschoben sind oder wohl gar fehlen; man rechnet sie daher zum Schwanze. Die Rippen sind in der Regel nur dünne Gräthen, welche hinten 2 lange Köpfe haben und vorn frey hängen. Sonderbar daß bisweilen auf jedes Wirbel 2 Rippenpaare kommen.

Brustbein.

1) Ein Brustbein findet sich nur bey den Säugthieren

und Vögeln durchgängig. Bey jenen ist es eine Reihe Knochenstücke hinter einander wie die Körper der Wirbelbeine, verschieden in der Zahl so wie die Rippen, doch meistens 7 — 9, wovon das obere Stück größer und breiter ist und Handhabe heißt. Nur bey den Schnabelthieren haben Schulter und Brustbein Aehnlichkeit mit denselben Theilen bey den Vögeln und Eydechsen, lassen sich jedoch auf den Bau bey den anderen Säugthieren zurückführen.

2) Bey den Vögeln weicht das Brustbein im Bau sehr ab, und scheint nur aus der einzigen Handhabe zu bestehen, dem großen schifförmigen Knochen mit dem starken Kiel, und aus zwey Paar Seitenflügeln, ungefähr wie bey den Schildkröten, einem vorderen und einem hinteren, welche sehr früh ganz mit dem Kiele verwachsen, und wovon das vordere Paar die meisten Rippen trägt. Da dieses ganze Brustbein einem Schiff gleicht, so habe ich die 2 vorderen Flügel Fock genannt, die 2 hinteren Steuer. Diese Knochenstücke haben so abweichende Formen, daß man ziemlich die verschiedenen Ordnungen der Vögel darnach bestimmen kann.

3) Die Brustbeine bey den Amphibien sind auf eine ähnliche Weise zusammengesetzt, aus einem großen Mittelstück und aus 2 Paar Seitenstücken, bey den Eydechsen und den Fröschen. Bey den Blindschleichenartigen finden sich nur Spuren von Schulter- und Brustbein, welche endlich den ächten Schlangen ganz fehlen. Das Brustbein der Schildkröten besteht aus 7 Stücken, einem ungraden, der Handhabe, und 3 Paar sehr zackigen Seitenplatten, welche zusammen die Unterlage des Bauchschildes bilden. Sie sind das am vollkommensten entwickelte Brustbein und das Vorbild für das der andern Amphibien und Vögel, welches sich nur durch Verkümmerung davon zu unterscheiden scheint. Diese zwey Reihen symmetrisch liegender Brustbeinstücke sehen aus, als wären sie nur vordere Rippenstücke, zwischen denen die Brustbeine, außer der Handhabe, fehlten, eine Ansicht, wofür der Bau der Kiemenbögen spricht, welche oft vorn, außer den brustbeinartigen ungraden Stücken noch grade Seitenstücke haben.

4) In der Regel haben die Fische kein Brustbein; nur hin

und wieder findet man 2 Reihen langer Splitter längs dem Bauche, welche den Seitenflügeln der Vögel oder der Schildkröten zu entsprechen scheinen.

Stachelfortsätze.

Am Schwanze der Fische hängen von jedem Wirbelkörper nach unten 2 rippenartige Fortsätze, die wie die Stachelfortsätze des Rückens an einander stoßen und also einen Canal zwischen sich lassen, durch welche die Hauptstämme der Blutgefäße bis zum Ende des Schwanzes laufen. Das findet sich auch bey manchen Amphibien und bey den Wallfischen.

Außer den ächten Stachelfortsätzen haben die Fische und auch manche Eydechsen noch besondere, welche an jene articuliert sind und als Stacheln oder Strahlen sich in die Rückenflossen oder den Rückenkamm verlängern. Solch ein Stachelknochen findet sich auch häufig auf dem Hinterhauptsbein vieler Amphibien und sogar bey einem Vogel, der Scharbe. Sie scheinen hinten das vorzustellen, was vorn die Brustbeinstücke. Oft liegen 2 solche Strahlen in einer Verlängerung.

b. Die Glieder sind ein frey abgelößter Theil des Knochensystems, und sollen deßhalb unter der Abtheilung der Organe betrachtet werden.

II. Muskelsystem.

a. Aechte, rothgefärbte Muskeln mit einem fleischigen Anfang und einem sehnigen Ende, beiderseits den Knochen eingefügt, finden sich nur bey den drey höheren Thierclassen und sind daselbst ziemlich übereinstimmend vertheilt, wenn gleich ihr Parallelismus bey weitem noch nicht nachgewiesen ist.

b. Die Fische haben zwar auch in Beziehung auf die Anheftung an Knochen ächte Muskeln; allein sie sind, mit Ausnahme der wenigen an den Flossen, am ganzen Leibe weiß und so mit einander verflossen, daß sie nur eine einzige Muskellage zu bilden scheinen, welche aus lauter parallelen Fasern besteht, so daß man nicht im Stande ist, sie in einzelne Muskeln zu zerlegen; daher sie denn mehr mit der Natur der Fleischhaut übereinkom-

men. Indessen kann man doch 3 Lagen unterscheiden, welche einander bedecken.

c. Den niederen Thieren fehlt das ächte Muskelsystem; denn es gibt bey ihnen keine anderen als Hautmuskeln, welche daher nie auswendig um veste Theile herumliegen, sondern immer in Höhlen derselben, wo sie bey den gelenkigen Thieren von einem Ringel oder Gelenk zum andern, wie es jederman in dem Schwanze und den Scheeren der Krebse sehen kann, bey den gelenklosen aber von einer Anheftungsstelle zur andern laufen, wie z. B. bey den Muscheln und Schnecken.

Es wurde schon bemerkt, daß man bey den Insecten-Larven, besonders den Raupen, mehrere Tausend Muskeln gezählt hat; sie vermindern sich sehr beym vollkommenen Insect und lassen sich sehr wohl zählen. In den Füßen gibt es Strecker und Beuger, wie anderwärts. Es würde sehr unpassend seyn, hier ins Einzelne einzugehen. — Bey den Würmern verhält es sich ziemlich wie bey den Raupen; und dahin rechne ich auch die Strahlthiere oder Meersterne.

Die Schnecken sind fast nichts als solch ein klumpenförmiger Hautmuskel: wenigstens besteht ihr sogenannter Fuß oder Sohle, der aber nichts anderes als die vordere Bauchwand ist, aus nichts als Fasern, welche nach allen Richtungen laufen und überhaupt mit dem Bau der Zunge die größte Aehnlichkeit haben, so daß man sagen könnte, sie stellten nichts anderes als eine ungeheure Zunge vor, an welcher lange Speicheldrüsen und einige Därme hängen. Es gibt auch Muskeln, wodurch der Leib mit der Schale verbunden ist. Es sind gewöhnlich ihrer zwey, welche an dem sogenannten Säulchen bevestigt sind. — Die Fühlfäden der Landschnecken haben innere Muskeln, wie die Füße der Insecten, wodurch sie aber nicht im Winkel gebogen, sondern eingerollt werden, weil ihre Haut weich ist. Bey den Dintenfischen bestehen die Fühlfäden oder sogenannten Füße aus mehreren Muskellagen, welche sich in die Saugwarzen nach und nach vertheilen. Manche dieser Saugnäpfe haben einen Knorpelring, andere ein solches Häkchen, womit sie sich vesthalten.

Die Muscheln zeichnen sich durch zwey sehr große Schließmuskeln aus, welche vorn und hinten von einer Schale zur an=

dern gehen und in Eindrücken derselben bevestigt sind. Bey manchen rücken diese Muskeln ganz an einander, so daß sie nur einen zu bilden scheinen, wie bey den Austern. Uebrigens haben die Muscheln auch einen sogenannten Fuß, nehmlich eine Verlängerung der Bauchfläche, welche aber nie am Ende breit und zum Kriechen tauglich wird, sondern immer kantig oder spitzig bleibt, aber sich oft sehr verlängern und allerley Biegungen und Verdickungen machen kann, wodurch er sich fortschiebt oder eingräbt. Durch einige kleine Muskeln hängt der Bauch am Schlosse auf dem Rücken vest. Bey denjenigen, welche lange Athemröhren haben, gibt es noch sehr starke Muskeln, die im hinteren Ende der Schalen ebenfalls in Eindrücken vesthängen und die Athem- oder Mantelröhren fast ganz umgeben.

d. Bey den Schleim- und Gallertthieren findet sich nichts mehr, was man im Ernste Muskel nennen könnte; sie sind eigentlich eine strotzende durchsichtige Haut, welche sich nach Art des Zellgewebes bewegt, nehmlich durch Steifwerden und Erschlaffen.

III. Nervensystem.

Alle Fleischthiere haben ein doppeltes Nervensystem, nehmlich eines vor und eines hinter dem Rückgrath, d. h. Eingeweidnerven nebst Rückenmark mit Hirn. Den Hautthieren fehlt das hintere Nervensystem oder das Rückenmark gänzlich; sie haben nur das vordere oder den Bauchstrang, von welchem alle Nerven ausgehen, selbst die zu den Füßen, welche aber schon deßhalb keine ächten Füße, sondern nur eingeweidartige Aussackungen der Haut sind, etwa wie die Kiemen der Fische oder wie die Lunge eine Einsackung der Haut ist.

Beym Menschen hat man gefunden, daß er bey der größten Hirnmasse die dünnsten mithin am meisten abgesonderten Nerven habe. Schon bey den Säugthieren nimmt dieses Verhältniß ab und wird, wie wir heruntersteigen, immer geringer, sowohl dadurch, daß die Nerven dicker werden, vorzüglich aber dadurch, daß Rückenmark und Hirn sich verkleinern.

A. Hinteres Nervensystem.

1) Der Mensch hat wieder in Vergleich zum Rückenmark das größte Gehirn und auch meistens in Verhältniß zu der ganzen Leibesmasse. Indessen wechselt dieses Verhältniß sehr bey den Thieren, da die Größe des Hirns immer in gewissen Gränzen bleibt, während die Muskel- und Knochenmasse, besonders der Wanst, sich bald unmäßig vergrößern, bald verkleinern. Man braucht hiebey nur einen Wallfisch mit einer Maus zu vergleichen; das Hirn des ersteren ist winzig klein gegen den ungeheuren Leib, bey der letzteren dagegen kann man den Leib winzig nennen in Bezug auf das Hirn. Große Thiere haben daher verhältnißmäßig das kleinste, kleine Thiere das größte Hirn.

In runder Zahl kann man sagen, der menschliche Leib sey 30mal schwerer als das ganze Hirn, nehmlich das große und kleine. Nicht viel schwerer ist der Leib einer Maus, und es gibt Affen, die verhältnißmäßig leichter sind; indessen sind sie doch gewöhnlich 50mal schwerer als ihr Hirn. Ziemlich so verhält es sich bey den Mäusen und Fledermäusen. Die reißenden Thiere sind meist über 100mal schwerer; die wiederkäuenden über 200 mal; das Pferd 400, die Schweine noch mehr.

Bey den Vögeln wechselt dieses Verhältniß fast auf dieselbe Weise; jedoch ist immer ihr Hirn verhältnißmäßig zum Leibe größer als bey den Säugthieren.

Bey den Amphibien dagegen ist das Hirn immer einige Hundertmal kleiner als der Leib, selbst beym Frosch 200mal, bey der Natter 800, bey den Schildkröten sogar 3 — 5,000.

Bey den Fischen wird es noch schlimmer; es ist fast immer über 1,000mal kleiner als der Leib, die kleineren Fische etwa ausgenommen, wo es aber doch kaum den 500sten Theil erreicht.

Das Verhältniß des großen Hirns zum kleinen schätzt man beym Menschen wie 9 : 1; bey den meisten andern Säugthieren ist das kleine Hirn etwas größer, meist wie 6 : 1.

2) Beym Menschen ist das große Hirn voll tiefer Windungen und das kleine voll Blätter; bey allen Säugthieren sind sie weniger zahlreich und tief, besonders bey den kleinen, wo sie fast ganz verschwinden.

Bey den Vögeln fehlen dem großen Hirn die Windungen; das kleine aber ist in Blätter getheilt, übrigens nicht groß; dagegen sind die Vierhügel und gestreiften Körper stark entwickelt.

Die Amphibien haben weder Windungen noch Blätter, mithin keinen Lebensbaum; beide Hirne sind überhaupt ganz platt.

So ist es auch bey den Fischen, bey welchen die beiden Hirne aber noch mehr die Gestalt des Rückenmarks annehmen, indem die Knoten oder Anschwellungen derselben sich hinter einander legen; die Knollen der Riechnerven sind besonders groß.

3) Die Nerven verhalten sich bey den Säugthieren ziemlich wie beym Menschen. Bey den Vögeln brauchen sich aber die Riechnerven nicht in eine Menge Fäden zu theilen, weil sie nicht durch ein Siebbein, sondern nur durch 2 Löcher gehen. So ist es auch bey den Amphibien und Fischen. Sie entspringen überall vom vorderen Theil des Hirns.

Die Sehnerven entspringen ebenfalls aus den entsprechenden Sehhügeln, kreuzen sich gleich davor ganz deutlich, ohne mit einander zu verwachsen, bey den Fischen, verfließen aber bey den Amphibien, Vögeln und Säugthieren in eine Masse, worinn aber wahrscheinlich auch die Kreuzung vor sich geht.

Die folgenden Hirnnerven verhalten sich bey allen oberen Classen ziemlich wie beym Menschen; der Gesichtsnerve aber bleibt natürlich bey den Vögeln und Amphibien, wo das Fleisch im Gesicht verschwunden ist, sehr klein.

Die vorzüglichste Abweichung findet sich beym 8ten Paar oder den Lungennerven in den Fischen, wo sie sich sehr dick in die Kiemen vertheilen. Ein Ast davon, der vielmehr ein eigener Nerve ist, läuft unter der Seitenlinie des Leibes bis zum Schwanz und zeigt dadurch die Verwandschaft der Seitenlinie und ihrer Löcher mit den Kiemen an. Er ist es auch, welcher sich in die electrischen Organe verzweigt.

Die Zahl der Hals-, Rücken- und Lendennerven wechselt bey den Thieren mit den Wirbeln, eben so die Arm- und Fußnerven. Bey den Vögeln helfen vorzüglich die zwey ersten Rückennerven das Armgeflecht bilden; ebenso bey den Eydechsen. Bey den Fischen sind diese Nerven zum Theil verkümmert, noch mehr bey den Schlangen, denen die Füße fehlen.

Bey den unteren Thierclassen findet man gewöhnlich um die Speiseröhre nur einen Nervenring, der oben und unten eine Anschwellung hat, von welchen gewöhnlich die Sinnes- und Kiefernerven abgehen. Man muß daher diesen Ring für den Stellvertreter des Hirns ansehen.

B. Vorderes Nervensystem.

Findet sich bey allen oberen Thierclassen ziemlich wie beym Menschen, ist aber noch nicht hinlänglich untersucht.

Bey den unteren Classen entspricht das sogenannte Hirn vielleicht der Hirnbrücke und der Ring selbst wahrscheinlich dem dreytheiligen Nervenpaar, das den unteren Knoten bildet, aus dem die Kiefernerven kommen.

1) Bey den Ringelthieren, wie Insecten und Würmer, entspringt noch daraus ein Strang von 2 Fäden, welche auf der Bauchfläche bis hinten zum Schwanze laufen, auf jedem Ringel in 2 Knoten anschwellen und den Knoten- oder Intercostal-Nerven entsprechen sollen. Aus diesen Knoten gehen übrigens gewöhnlich jederseits zwey Fäden zu den Eingeweiden und auch zu den Füßen, welche mithin ihre Nerven nicht von einem Rückenmark bekommen und daher auch nicht in der Bedeutung ächter Füße stehen, sondern, wie wir schon früher bemerkt haben, nur vertrocknete Kiemenfäden vorstellen, daher hohl sind und auch die Gefäße und die Muskeln einschließen. Sie sind nur eine vertrocknete oder hornige, meist gegliederte Haut. Außerdem gehen aus dem Hirn noch 3 Nerven nach hinten oben auf der Speiseröhre zum Magen und Darm. Man nennt sie rücklaufende Nerven; sie entsprechen aber offenbar den herumschweifenden oder Kiemennerven.

Bey den größeren Eingeweid-Würmern hat man auch ähnliche Nervenstränge entdeckt; und selbst bey den Leberegeln; bey den Holothurien zarte Fäden zu den Fühlfäden und zu den Längsmuskeln, ohne Knoten.

Bey den Meersternen findet sich ein Nervenring um die Speiseröhre, aus welchem je 2 Fäden nach den Strahlen abgehen, die sich am Ende vereinigen und Zweige zum Magen schicken.

Bey den Meerigeln ein ähnlicher Ring, und davon Fäden am Kiefergestell herunter und zu den sogenannten Wasser-Canälen.

2) Bey den glatthäutigen Schnecken und Muscheln ist auch dasselbe Nervensystem vorhanden; aber die Nerven sind, wie bey allen Wasserthieren, viel dicker als bey den Ringelthieren, und die Fäden mit ihren Knoten zerstreuen sich mehr von einander. Sie haben gleichfalls das Halsband um den Schlund und zwey Knoten liegen ganz oben auf der Speiseröhre wie ein Hirn; unten liegt ein ähnlicher Knoten. Aus dem Hirn kommen die Nerven zu den Fühlfäden, Augen und zum Munde; aus dem unteren Knoten die Leibesnerven, welche sich an den Muskelleib, d. h. den sogenannten Fuß, und an die Eingeweide vertheilen. Jene laufen als 2 Stämme im Fleische der Seiten nach hinten, und scheinen daher dem eigentlichen Nervenstrang oder den Intercostal-Nerven zu entsprechen; diese vielleicht dem 8ten Paar.

Bey den Muscheln verhält es sich ziemlich so, nur regelmäßiger, weil sie gleichförmiger gestaltet sind. Das Halsband hat oben und unten einen Knoten. Aus dem oberen gehen Nerven zum vorderen Schließmuskel der Schalen, zum Mantel und zu den Fühllappen am Munde.

Jederseits geht aus dem Ring ein Strang ab, welcher dem Intercostal-Nerven entspricht, in der seitlichen Leibeswand nach hinten geht bis auf den hinteren Schließmuskel, wo sich beide mit einander zu einem großen Knoten verbinden. Daraus gehen zwey Fäden zu den Kiemenblättern und zwey nach hinten in den Mantel. Bey den Meereicheln findet sich ein ähnliches Halsband, aus dem 2 Knotenstränge kommen, die ziemlich nah, wie bey den Ringelthieren, neben einander fortlaufen und den Füßen oder Fühlfäden Zweige geben.

3) Bey den gallertartigen Quallen und den schleimartigen Polypen hat man noch keine besondere Nervenfäden entdeckt, wohl aber, was sonderbar ist, bey den größeren Infusionsthierchen.

II. Organe.

A. Gefühlsorgan.

Theilt sich in Glieder, Haut und ihre Bedeckung.

a. Glieder.

1. Obere Thiere.

Die Glieder theilen sich bey allen oberen Classen und sogar bey den unteren in dieselben Hauptstücke, nehmlich in Schulter oder Becken, Schenkel, Schienbein, Ferse, Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen.

Vorderglieder.

a. Was die Schulter

1) der Säugthiere betrifft, so weicht sie wesentlich von der des Menschen in nichts ab, als im Schlüsselbein, welches bey manchen so verkümmert ist, daß es weder ans Schulterblatt noch ans Brustbein reicht und bey vielen sogar ganz fehlt. Es ist eigentlich nur bey denjenigen Thieren vorhanden, welche sich der Vorderfüße wie Hände bedienen, wie die Affen, Fledermäuse, Eichhörnchen, Biber, Spitzmäuse, Maulwurf, Beutelthiere mit Daumen, und Faulthier; jedoch auch bey den Gürtelthieren, Ameisenbären und Schnabelthieren; bey den reißenden sind nur Stummeln vorhanden; bey den plumpen Thieren, wie Elephanten, Wiederkäuern, Pferden, Wallfischen und den meisten Nagethieren fehlen sie gänzlich.

Uebrigens besteht das Schulterblatt bey allen aus den verwachsenen 3 Knochen, nehmlich dem eigentlichen Blatt, dem oberen Schulterbein oder der Schulterhöhe, und dem vorderen oder dem Rabenschnabel-Fortsatz, der auch Haken und Riegel heißt.

2) Bey den Vögeln weicht der Bau schon beträchtlich ab. Man gibt ihnen gewöhnlich ein Schulterblatt, ein Schlüsselbein, welches mit dem Brustbein verbunden ist, und einen besonderen Gabelknochen, der aus 2 langen Stücken besteht, welche von der Schulter zum Kiel des Brustbeins laufen und daselbst mit einander verwachsen. In der neueren Zeit hat man diesen Gabelknochen für das ächte Schlüsselbein erklärt und das früher sogenannte Schlüsselbein für den Rabenschnabel-Fortsatz oder Riegel. Es scheint mir aber, daß das Gabelbein nichts anderes sey als die Schulterhöhe, wofür besonders die Anheftung des Deltamus-

kels daran spricht. Dann würde das Schlüsselbein den Vögeln fehlen.

3) Bey den Amphibien sind die drey Schulterstücke bald verwachsen, bald getrennt vorhanden, liegen aber in einer Reihe hinter einander, besonders deutlich bey den Eydechsen; hinten das Schulterblatt, dann die Schulterhöhe, woran das Schlüsselbein stößt, endlich der Haken oder Riegel, an dem meist allein der Oberarm eingelenkt ist. Bey vielen ist jedoch Schulterblatt und Höhe verwachsen und nur der Riegel frey. So verhält es sich selbst bey der Schildkröte, wo man das vordere Stück wegen seiner Breite sogar für das Schulterblatt angesehen hat. Es ist aber der Riegel, wie es nicht bloß seine Lage, sondern auch die Anheftung der Muskeln beweist.

4) Die Fische weichen so sehr in ihrem Schulterbau ab, daß man fast an der richtigen Deutung der Knochenstücke verzweifeln möchte; indessen lassen sie sich doch auf das Gewöhnliche zurückführen.

Hinter dem Kopf liegt jederseits ein großes Knochenstück, welche unter dem Halse an einander stoßen und eine Art Gürtel bilden; daher man sie Gürtelknochen genannt hat. Es hängen die Brustflossen daran und sie sind daher der Oberarm.

Hinten articuliert er gewöhnlich mit 4 Knochenstücken, wovon zwey von seiner äußeren Seite nach oben steigen, zwey, bisweilen nur eines von seiner inneren Seite nach unten. Diese vier Stücke müssen als das ganz zerfallene Schulterblatt und das Schlüsselbein betrachtet werden.

Das oberste Stück ist gabelförmig und articuliert ans Hinterhauptsbein; entspricht ohne Zweifel dem eigentlichen Schulterblatt.

An dessen unterem Ende hängt ein anderes Stück, das sich auswendig auf das obere Ende des Oberarms legt, und welches ich für die Schulterhöhe halte.

Von der inneren Fläche des Oberarms hängt wieder ein Stück herunter, welches ich für den Rabenschnabel-Fortsatz ansehe.

Darauf folgt gewöhnlich noch ein langes Stück, welches sich bis zum Brustkiel erstreckt und daselbst mit seinem Cameraden den zweyten Gürtel bildet, auch oft an eine Art Brustbein stößt,

wenn ein solches vorhanden ist. Ich glaube daher, es entspreche dem Schlüsselbein oder dem Gabelbein der Vögel, wofern dieses wirklich das Schlüsselbein ist.

2) Alle 4 oberen Thierclassen haben einen Oberarm,

wofern nehmlich die Brustglieder nicht fehlen, wie bey den Schlangen. Er weicht zwar in seiner Gestalt manchfaltig ab; jedoch bleiben seine wesentlichen Verhältnisse dieselben, und es ist daher nicht der Mühe werth, von Unterschieden zu reden.

3) Größer ist der Wechsel bey den beiden Knochen des Vorderarms.

Sie sind zwar immer vorhanden; allein die Elle verkümmert sehr häufig so, daß sie nicht mehr bis zur Hand reicht und oft nur ein kleiner mit der Speiche verwachsener Stummel ist. So bey den Wiederkäuern, dem Pferde, den Fledermäusen.

Bey den Vögeln ist Speiche und Elle vollkommen, und zwar von einander getrennt.

Bey den Amphibien meistens ebenfalls, nur beym Frosch verwachsen.

Bey den Fischen finden sich gleichfalls beide Knochen, aber meistens sehr kurz und breiter als lang. Sie sind unbeweglich mit dem Oberarm verwachsen.

4) Die Handwurzel

weicht bey den Thieren sehr manchfaltig ab, und gestaltet sich gewöhnlich wie die Fußwurzel an den Hinterfüßen.

Bey den Säugthieren ist übrigens die Zahl, Gestalt und Lage dieser Knochen noch ziemlich wie beym Menschen; doch sind sie mehr in die Länge gezogen und walzig geworden wie die anderen Fußknochen; auch verwachsen nicht selten die zwey hinteren, nehmlich das Kahn- und Mondbein mit einander, wodurch eine Art Fersenbein entsteht, wie besonders bey den fleischfressenden Thieren, den Hunden, Katzen, Bären, auch Igeln, Spitzmäusen und den meisten Nagthieren. Meistens ist das Erbsenbein viel größer und hakenförmig verlängert, wodurch eine Art Absatz oder Ferse entsteht.

Bey den Vögeln ist die Handwurzel sehr verkümmert und hat, wenigstens als freye Knochen, nur das Kahn- und Mondbein.

Bey den Amphibien herrscht eine große Manchfaltigkeit, weil Fußwurzel, Mittelfußknochen und selbst Fingerglieder sich so hinter einander legen, daß man oft nicht weiß, zu welcher Abtheilung man sie rechnen soll. Diese Sache muß aufs neue vorgenommen werden, was nur in einer ausführlichen vergleichenden Anatomie geschehen kann.

Bey den Fischen stoßen gewöhnlich vier kleine Knöchel, je zwey, an Speiche und Elle, worauf sogleich die Flossenstrahlen folgen. Ob man sie für Wurzel- oder Mittelhand- oder Fingerknochen halten soll, ist noch nicht ausgemacht. Indessen bemerkt man in der breiten Elle ein Loch, das von der Verwachsung mit einem daranstoßenden Knochenstück herkommt, welches wohl als Wurzelknochen betrachtet werden muß, und dann würden die vier genannten Knochenstücke Mittelhandknochen seyn.

5) Die Mittelhandknochen richten sich in der Zahl nach den Fingern.

Hinterglieder.

1) Das Becken besteht bey den drey oberen Classen jederseits aus den drey gewöhnlichen Stücken; bey allen Säugthieren verwachsen; bey den Vögeln nur das Hüft- und Sitzbein, während das Schooßbein, lang wie eine Rippe gestaltet, ziemlich frey daran hängt, und sich vorn mit seinem Cameraden nicht verbindet.

Bey den Amphibien sind alle 3 Stücke gewöhnlich ganz von einander getrennt, ausgenommen bey den Fröschen.

Bey den Beutel- und Schnabelthieren steht auf jedem Schooßbein der sogenannte Beutelknochen, welche wahrscheinlich mit den Brustbeinstücken verglichen werden müssen.

Die Wallfische und die Fische haben auf jeder Seite nur ein einziges Knochenstück, von dem man nicht recht weiß, ob man es mit dem Hüft- oder mit dem Schenkelbein vergleichen soll. Bey den letzteren scheint es wirklich nichts anderes als das Schenkelbein zu seyn, weil die Flossen unmittelbar daran articulieren.

2) Das Schenkelbein

verhält sich auch in den 3 höheren Classen ziemlich wie der Oberarm.

3) Bey den Säugthieren findet sich zwar ebenfalls Schien- und Wadenbein;

allein das letztere verwächst oder verkümmert eben so häufig wie die Elle, und zwar ziemlich bey denselben Thieren.

Bey den Vögeln ist das Wadenbein immer verkürzt und mit dem Schienbein verwachsen; sie haben indessen noch die Kniescheibe.

Bey den Amphibien sind sie getrennt, und das Wadenbein gewöhnlich so groß als das Schienbein; nur bey den Fröschen verwachsen.

Bey den Fischen ist die Verkümmerung und Verschiebung so weit getrieben, daß eine Auseinandersetzung hier nicht thunlich ist.

4) Die Fußwurzel

ist bey den Säugthieren ziemlich wie beym Menschen, jedoch das Fersenbein gewöhnlich sehr verlängert.

Bey den Vögeln besteht die Fußwurzel nur aus einem einzigen Knochen, den man Fersenbein nennen kann; heißt gewöhnlich mit Unrecht Schienbein. Ihre Mittelfußknochen treten an die Zehen, wodurch diese mehrgliederig werden.

Bey den Amphibien ist die Fußwurzel wieder ziemlich wie bey den Säugthieren; bey den Fröschen jedoch wie bey den Vögeln.

5) Zehen.

Vollkommene Füße mit brauchbaren Zehen hinten und vorn haben nur Säugthiere und Amphibien. Die Zahl der Zehen ist nie mehr als 5, wenn man einige ausgestorbene crocodillartige Thiere ausnimmt, z. B. die Fischeydechse (Ichthyosaurus); dagegen vermindern sie sich häufig auf 4, wobey gewöhnlich der Daumen fehlt, selten auf 3, und noch seltener auf 2 oder 1, welche bey einigen Amphibien auch wohl noch fehlen kann.

Bey den Säugthieren haben alle Zehen, mit Ausnahme des Daumens, dessen erstes Glied man für einen Mittelhandknochen ansieht, 3 Glieder meist mit Klauen oder Nägeln. Die Mittelzehe ist immer die längste, mit Ausnahme mancher Beutelthiere, wo die Ringzehe die längste ist. Diese Mittelzehe steht immer in der Verlängerung der Speiche oder des Schienbeins, und

fehlt daher nie, ist eigentlich der Speichenfinger. Der Huf des Pferdes steht an dieser Mittelzehe, wofern diese Zehe nicht etwa aus der Mittel- und Ringzehe verwachsen ist, so wie die beiden Mittelfußknochen dieser Zehen beym Rindvieh in einen einzigen Knochen, den sogenannten Röhrenknochen sehr früh verwachsen. Dem sey übrigens wie ihm wolle, so hat doch selbst das Pferd noch die Anlage zu 5 Zehen, nehmlich unter der Haut hinter dem Hufe 2 sogenannte Griffelknochen, welche wohl der Zeigzehe und der Ohrzehe entsprechen, und innwendig an der Fußwurzel die sogenannte Warze als das Ueberbleibsel des Daumens.

Beym Rindvieh stehen die 2 Klauen oder Hufe an der Mittel- und Ringzehe, und die 2 Afterklauen an der Zeig- und Ohrzehe. So ist es auch beym Schwein und um weniges besser beym Tapir.

Die meisten Säugthiere haben statt des Daumens nur einen Stummel, wie die Hunde, Katzen, Mäuse.

Bey den meisten Beutelthieren kommt in dieser Hinsicht der sonderbarste Bau vor; es sind nehmlich Mittel- und Zeigzehe fast allgemein lächerlich verkleinert und mit einander verwachsen, die Ringzehe dagegen unverhältnißmäßig verdickt und verlängert, so daß der ganze Fuß darauf ruht; die Ohrzehe hängt weiter hinten daran; der Daumen liegt noch weiter zurück und steht wie bey den Affen ab, oder ist nur ein Stummel.

Uebrigens stimmen die vorderen und hinteren Zehen in Zahl und Bau gewöhnlich überein, was jedoch Ausnahmen erleidet, besonders bey den Fledermäusen, wo die 4 vorderen Zehen ungewöhnlich verlängert sind und ohne Klauen, während der Daumen kurz ist und eine Klaue hat wie die hinteren Zehen. Die Wallfische haben vorn 5 ungetrennte Zehen, hinten gar keine, nicht einmal Gliederknochen, sondern nur eine Spur vom Becken.

Bey den Vögeln finden sich nur an den Hinterfüßen brauchbare Zehen und zwar 3 nach vorn und 1 nach hinten, mit Ausnahme der Klettervögel, wo bloß die 2 mittleren nach vorn, die 2 äußeren nach hinten gerichtet sind. Sehr wenige haben nur 3 Zehen oder gar nur 2, wie der Strauß.

Die Hinterzehe ist immer verkümmert, steht innwendig und entspricht der Zeigzehe. Der Daumen fehlt allen Vögeln.

Es kommt hier zuerst noch eine Abweichung vor, nehmlich daß die Zehen nicht immer aus 3 Gliedern bestehen, sondern aus einer sehr verschiedenen Zahl, indem der Daumen 2, die Zeigzehe 3, die Mittelzehe 4, und die Ringzehe 5 Glieder hat. Das kommt ohne Zweifel daher, daß Wurzel- und Mittelfußknochen mit hineintreten; denn die Vögel haben nie mehr als einen einzigen Wurzelknochen, nehmlich ein sehr verlängertes Fersenbein, das man verkehrter Weise Schienbein nennt, weil er sehr lang und nackt ist, während das ächte Schienbein und der Schenkel von Federn bedeckt sind und verborgen liegen. Nur der Daumen hat einen besonderen Wurzelknochen, der jedoch dem Mittelfußknochen entspricht.

An den Vordergliedern oder den Flügeln sind die Zehen fast ganz verkümmert und sowohl mit den Mittelhand- als Wurzelknochen verwachsen; indessen unterscheidet man doch einen Daumen, der den sogenannten Afterflügel trägt; ferner den Zeigfinger, welcher der größte ist und sammt seinem Mittelhandknochen die Schwungfedern trägt. Der Mittelfinger ist nur ein Stummel, unter der Haut verborgen. So erklärt man diese Finger; es ist aber ohne Zweifel der größte der Mittelfinger; der sogenannte Daumen daher der Zeigfinger und der Stummel der Ringfinger, so daß Daumen und Ohrfinger fehlen.

Bey den Amphibien nimmt die Ungleichheit der Zehenglieder-Zahl und ihrer Länge noch mehr zu; übrigens haben fast alle 5 Zehen, mit Ausnahme der Frösche und Molche, welche nur 4 haben. Die Ringzehe hat gewöhnlich 4 — 5 Glieder.

Bey den Fischen kann man nicht mehr von Zehen reden. Sie haben insgesammt statt aller Hand- und Fingerknochen nur 4 Knöchel unter der Speiche und der Elle, woran die Flossenstrahlen eingelenkt sind, gewöhnlich in größerer Zahl als die Zehen, in eine große Menge Glieder getheilt und durch eine Haut verbunden, fast wie die Schwimmhaut der Gänse. Ob man diese Strahlen für Finger oder nur für getheilte Nägel ansehen soll, ist unentschieden.

2. Untere Thiere.

Als die ersten Regungen der Glieder kann man die Fühlfäden um den Mund der niedersten Thiere betrachten; und es

scheint fast, als wenn die Kiefertheile der oberen Thiere und selbst ihre Füße nichts anderes als eine allmähliche Verwandlung oder Vervielfältigung dieser Mundfühlfäden wären. Bey den untersten stehen nehmlich diese Fäden kreisförmig um den Mund, allmählich aber ziehen sie sich auf die Seite und werden symmetrisch, wie bey den Muscheln und Schnecken. Bis hieher ist der Leib ungeringelt und kann daher als eine einzige Blase betrachtet werden, welche sich bey den geringelten Thieren hinter der vorderen wiederholt, nebst ihren symmetrischen Fühlfäden, die sodann als Seitenfäden und endlich bey erreichter Gliederung als Füße erscheinen. Ein gegliederter Leib wäre demnach nichts anderes als eine mehrmal nach einander gesetzte Mundblase, und die Füße nichts anderes als Fühlfäden oder Kiefer, selbstständig geworden und daher besser von einander abgesondert und verlängert.

a. Es gibt schon viele Infusionsthierchen, welche Wimpern um den Mund haben, die sich unaufhörlich bewegen und wie es scheint sowohl zum Schlucken als zum Athmen bestimmt sind. Sogar Andeutungen von Kiefern kommen schon vor.

Bey den Polypen verlängern sich diese Wimpern bereits in wahre Fühlfäden. Ihre Zahl ist sowohl bey den nackten als bey den bedeckten oder den Corallen in der Regel acht, besteht mithin aus vier Paaren, welche symmetrisch gedacht 4 Paar Kiefern oder Füßen entsprechen. Viele dieser Fühlfäden haben an ihren Seiten Wimpern wie Federbärte und mahnen also bereits an die Haare und Dornen wirklicher Füße.

Bey den Quallen stehen in der Regel 4 Lappen um den Mund, ganz die Vorbilder der Fühllappen bey den Muscheln und der Fühlhörner bey den Schnecken. Diese Lappen sind oft in einen langen Stiel verwachsen, der mit dem Halse der Schnecken verglichen werden kann.

Bey den Meersternen, welche ihrer Gestalt nach ziemlich den Quallen gleichen, aber durch einen besonderen Darm mit Blutgefäßen viel höher gestellt sind, entwickeln sich die Mundlappen so außerordentlich, daß sie selbst einen Theil des Leibes ausmachen und Strahlen heißen. Die Seitenwimpern der Fühlfäden verwandeln sich hier in Röhrchen, wie die Fühlfäden der Schnecken, welche sehr zahlreich als 2 Reihen in der unteren Furche

eines jeden Strahls stehen und sowohl die Rolle von Fühlfäden als von Füßen versehen, indem ihre Spitze sich wie ein Napf ansaugen kann. Hier sind also die Wimpern der Polypen auf die höchste Stuffe ihrer Entwicklung gelangt.

b. Der Mundring, worauf bey den Polypen die Fühlfäden stehen, wird bey den Holothurien knorpelartig und bildet eine Art Skelet um die Speiseröhre herum. Dieses Mundskelet erreicht bey den Meerigeln seine höchste Entwicklung, indem es sich vollkommen abgliedert und ein Gestell bildet, fast wie eine Laterne, das man daher auch die Laterne des Aristoteles genannt hat. Es besteht aus einem unteren und oberen Stockwerk, jenes aus 5 Pfosten, dieses aus so viel Sparren, welche thurmartig im Gipfel gegen einander stoßen und daselbst wie Kiefer wirken. Dieses Skelet versieht nun vollkommen das Geschäft eines Gebisses.

In der Classe der Muscheln zeigen die Meereicheln scheinbar eine Wiederholung dieses Baues, nur mit dem Unterschiede, daß das gebißartige Skelet ganz auswendig liegt, während um den Mund des Thiers insectenartige Freßzangen und fußartige, bereits gegliederte und behaarte Fühlfäden stehen, und zwar die letzten in 6 Paaren an den Seiten des Mundes, wovon jeder wieder in 2 lange Geiseln sich spaltet. Die Pfosten des laternenartigen Skelets verwachsen mit einander zu einer förmlichen röhrenförmigen Schale, und die Sparren darauf bilden bald zu 4, bald zu 5 und 6 eine Art Deckel, welcher wie Centralkiefer wirkt. Hier verhält sich also das Gestell wie eine äußere Schale; bey den Holothurien, Meerigeln und den Dintenfischen wie eine innere, und darum bleibt ihre Gleichheit in Zweifel gestellt.

Auf einer noch höheren Stuffe wiederholt sich derselbe Bau bey den Dintenfischen, bey welchen 4 oder 5 Paar Fühlfäden oder Arme mit einer Menge Saugnäpfen zwar symmetrisch aber doch kreisförmig auswendig um den Mund stehen, während das Gestell des Gebisses nach innen liegt und ziemlich wie bey den Meerigeln und Meereicheln gebaut ist, nehmlich aus einem unteren Knorpelring, den man unrichtiger Weise mit der Hirnschale verglichen hat, und aus 2 oben darauf eingelenkten Deckelstücken, welche wie Ober- und Unterkiefer gegen einander wirken und auch so genannt werden.

Denkt man sich die symmetrisch gestellten 4 oder 5 Armpaare mehr aus einander gezogen, so stellen sie sich hinter einander in 2 Reihen, und verhalten sich zu dem Gebiß wie die äußeren Kiefer der Krebse zu den inneren.

Der Mund muß mithin betrachtet werden als bestehend aus einem inneren und äußeren Rand oder Ring, wovon jener sich allmählich in Kiefer, dieser dagegen in Füße verwandelt, so daß nicht bloß der Ursprung jener, sondern auch dieser aus dem Munde abzuleiten ist.

c. Der vollkommenste Bau dieser Art findet sich bey den Krebsen, als welche innere Kiefer haben im Schlund oder sogenannten Magen, äußere paarweise um den Mund herum, und endlich ächte Füße an den Seiten der sogenannten Brust und des Bauchs.

Die Zahl der inneren Kiefer ist auf 2 Paar beschränkt und auf ein ungrades Stück oben, woran jene hängen.

Die Zahl der äußeren Kiefer ist mit Auslassung der Oberlippe und der Zunge 6 Paar, wovon eines Oberkiefer, die anderen 5 Unterkiefer. Rechnet man Oberlippe, Zunge und die zwey inneren Kieferpaare mit dem Oberkiefer zusammen, so kommen 2 mal 5 Kieferpaare heraus, wovon die 5 hinteren eigentlich am Halse stehen.

Die Zahl der Brustfüße ist 5 Paar.

Die Zahl der Bauch- oder sogenannten Schwanzfüße ebenfalls 5 Paar mit Verkümmerungen, so daß also die Zahl der Füße mit der der Kiefer überein käme.

d. Bey den sechsfüßigen Insecten, welche gewöhnlich geflügelt sind, verlieren sich die inneren Kiefer; die äußeren setzen sich auf 3 Paar und eben so die Füße an der Brust, während die am Bauche gänzlich verschwinden und nur am Schwanz oder After noch ein oder das andere Paar übrig bleibt, welche aber mehr den Kiefern als den Füßen entsprechen und Haltzangen u. s. w. heißen.

Zu den Kieferpaaren muß man hier nicht bloß die Ober- und Unterkiefer, sondern auch die Unterlippe rechnen, indem sie gleichfalls aus 2 hornigen Röhren besteht mit Palpen wie die Unterkiefer, nur daß sie durch eine Haut mit einander verbunden sind und daher nicht scheerenförmig wirken können, son-

dern von hinten nach vorn, wie die ächten Unterkiefer der höheren Thiere. Mit den Krebsen verglichen entsprechen Unterkiefer, Unterlippe und die 3 Fußpaare den Halskiefern.

Gelenkstücke.

Die Füße der Krebse so wie aller Insecten bestehen aus denselben Theilen wie bey den Säugthieren. Das Leibesringel ist als ein Kiemenbogen, Rippen oder Schulter oder als Becken zu betrachten. Man kann jedes sogenannte Brustringel eines Insects, z. B. eines Käfers, betrachten als bestehend aus 2 Rippen oder Schultern, welche hinten an einen Wirbelkörper stoßen, dem aber die Stachelfortsätze fehlen. Dieses ungrade Stück auf dem Rücken der Ringel heißt Schildchen. Jede Ringelhälfte besteht aus 3 Stücken hinter einander, aus dem Rückenstück, welches den Rippenköpfchen oder den Schulterblättern entspricht; aus einem Mittelstück, der Rippe oder der Schulterhöhe; und aus einem Vorderstück, dem vorderen Rippenstück oder dem Riegel. Die Rückenstücke und Vorderstücke verwachsen gewöhnlich mit einander, und die letzten bilden dann das sogenannte Brustbein. Daran articulieren die Füße wie bey den Amphibien am Riegel; ans Rückenstück die Flügel. Diese Theile haben in der neueren Zeit allerley sonderbare und unnütze Namen erhalten, weil man stückweise und nicht vergleichend zu Werke ging.

1) Am Vorder- oder Unterstück eines solchen Ringels ist die Gelenkpfanne für den Schenkel, der seiner ganzen Länge nach in einer Furche von der Bauchlinie gegen den Rücken liegt, sich daher nur um seine Achse bewegen kann und verkehrter Weise Hüfte (Coxa) genannt wird.

2) Daran hängt eine kleine Kugel, die Kniescheibe, welche man Schenkelhöker (Trochanter) nennt.

3) Darauf folgt ein langes und dickes Schien- oder Wadenbein, von hinten nach vorn gerichtet, welches eben so verkehrt Schenkel (Femur) heißt.

4) Diesem folgt ein langes dünnes Stück, das Fersenbein, welches man aber Schienbein (Tibia) nennt.

Sodann kommen gewöhnlich 5 kleine Stücke, die den unteren Fußwurzeln, den Mittelfußknochen und den drey Fingerglie-

dern entsprechen und überhaupt Fußwurzel (Tarsus) heißen; es ist aber das hintere Stück: 5) Fußwurzel, das folgende 6) Mittelfuß, und die drey letzten Finger- oder Zehenglieder.

Am Ende des letzten Gliedes hängen 2 krumme Klauen und bisweilen noch ein kleines Paar dazwischen.

Sehr häufig liegt unter jedem Sohlenglied ein Paar weicher Ballen oder Kissen, welche zum sicheren Auftreten und Anhalten dienen.

Die Kiefer haben im Ganzen denselben Bau, nur daß die hinteren, langen Stücke gewöhnlich in eines verwachsen sind. Die Fingerglieder aber sind beständig getrennt und haben hier den Namen Palpen oder Fühler erhalten. Sie bestehen gewöhnlich aus 3 — 4 Gliedern, denen aber die Klauen fehlen.

Die Larven der Käfer haben 3 Paar kurze kümmerliche Füße an der Brust mit 6 Gliedern. Die der Heuschrecken und Wanzen, welche keine Verwandlung erleiden, sind gebaut wie beym vollkommenen Insect.

Bey den Larven der Schmetterlinge oder der Raupen gibt es noch verkümmerte Füße am Bauch, gewöhnlich 4 — 5 Paar, welche man unächte oder Hautfüße nennt, weil sie ungegliedert sind und nur aus einem Stummel bestehen, der am Ende einen Kreis von Borsten hat. Uebrigens werden sie durch zwey Muskeln bewegt. Sie sind es, welche den Brustfüßen der Krebse entsprechen.

Bey den Larven der meisten Mucken und bienenartigen Insecten fehlen die Füße; heißen Maden.

Dieses ist der gewöhnliche Bau der Füße der niederen Thiere. Es gibt aber hievon viele Abweichungen, wovon gelegentlich.

Die asselartigen Insecten haben gewöhnlich an jedem Leibesringel ein Paar, das eben so viel Glieder enthält als bey den Krebsen und den anderen Insecten. Die gewöhnliche Zahl ist sieben Paar wie bey der gemeinen Kellerassel; doch gibt es auch welche, die 50, 100 und mehr haben, wie die Scolopendren und Julen. Die 2 vorderen Paare sind übrigens Halskiefer.

Ziemlich so verhält es sich mit den meisten Meerwürmern, nur daß sie ungegliedert sind und weiche Fäden darstellen; daher man sie auch nicht Füße, sondern Seitenfäden nennt.

Gewöhnlich liegen an ihren Wurzeln, wie bey den Krebsen, die Kiemen und eine oder die andere Warze mit Borsten, mit denen sie sich fortbewegen. Die Anordnung dieser Warzen ist so, daß man sie als die hinteren Stücke der Füße, etwa Schenkel und Schienbein, betrachten kann, wodurch die Fäden in das Verhältniß der Zehen oder der Palpen treten. So ist schon bey dem ersten Hervorsprossen von Füßen die Anlage zur Gliederung gemacht.

b. Kiefer.

1. Obere Thiere.

Aechte Kiefer, wie sie der Mensch hat, nehmlich ein aus zwey Hälften verwachsener Ober- und ein solcher Unterkiefer, worinn meistens selbstständige Zähne stecken, finden sich nur bey den 4 oberen Thierclassen und zwar durchgängig von demselben wesentlichen Bau, wovon kaum die Pricken eine Ausnahme machen. Die meisten Abänderungen finden sich in der Verwachsung der Knochenstücke, im Bau, in der Zahl, in der An- und Abwesenheit der Zähne. Bey den Fischen sind alle Knochenstücke gänzlich von einander getrennt oder wenigstens selten so verwachsen, daß man die Nähte nicht erkennen könnte. Hier allein ließe sich daher die Bedeutung der Kieferstücke klar nachweisen, wenn sie in ihrer Gestalt nicht gar zu fremdartig aussähen.

Bey den Amphibien sind sie zwar denen der Fische sehr ähnlich, aber schon mehr verwachsen; sie tragen jedoch sehr viel zur Erkennung der Kieferstücke in den Fischen bey.

Bey den Vögeln nimmt die Verwachsung zu, aber dennoch zeigen sie einen deutlichen Uebergang von den Amphibien zu den Säugthieren, wo fast alle gänzlich so mit einander verwachsen sind, daß man die Nähte nicht mehr erkennt, sondern nur durch Canäle, Spalten und Löcher auf die ehemalige Theilung schließen kann.

Der ganzen Classe der Vögel fehlen die Zähne, jedoch nur durch Verkümmerung, indem die Canäle für die Nerven und Blutgefäße derselben vorhanden sind. Alle übrigen Classen haben Zähne.

Bey den Säugthieren ist die Einfügung ganz gleichför-

mig; sie sind nehmlich in sogenannte Zahnzellen eingekeilt und fehlen nur bey sehr wenigen Wallfischen. Es gibt übrigens hier nur Zähne in den eigentlichen Kieferknochen, nicht in den Gaumenbeinen.

Bey den Amphibien sind sie entweder eingekeilt oder nur an den inneren Rand der Kinnladen angelegt. Viele haben auch Zähne in den Gaumenbeinen. Uebrigens immer nur in einer Reihe.

Die größte Manchfaltigkeit der Zahneinfügung findet sich bey den Fischen. Sie sind bald eingekeilt, bald angelegt, bald in einer, bald in mehreren Reihen, meistens auch auf den Gaumenbeinen und selbst auf der Zunge.

Gehen wir nun ins Einzelne.

1) Oberkieferstücke, worinn Zähne stecken, gibt es bey den Säugthieren nur zwey, nehmlich das eigentliche Oberkieferstück und das Zwischenkieferstück, worinn sich die Schneidzähne finden; in jenem die Eck- und Backenzähne. Hinten stößt das Oberkieferstück durch eine unbewegliche Naht an das Jochbein, dieses eben so an den Jochfortsatz des Schläfenbeins, und dieses endlich nach unten an den Paukenring und das Paukenbein, hinten ans Warzenbein, alle 4 gänzlich mit einander verwachsen und selbst wieder mit den umliegenden Schädelknochen, nehmlich das Warzenbein mit dem Hinterhauptsbein, das Schläfenbein mit den Scheitelbeinen und den großen Flügelfortsätzen des Keilbeins, der Paukenring und die Pauke mit dem Felsenbein des Ohrs.

Wie auswendig hinter dem Oberkieferbein eine Reihe von Knochen nach hinten läuft, so auch eine innwendig. Es liegt nehmlich hinter jedem Zwischenkiefer der sogenannte Gaumenfortsatz, welcher mit dem Oberkiefer verwachsen ist; dahinter jederseits ein Gaumenbein und hinter diesem das Flügelbein oder hintere Gaumenbein, mit dem Keilbein verwachsen, das daher auch nur Flügelfortsatz heißt. Auf diese Weise besteht die innere Reihe aus 4 Knochenpaaren, dem Zwischenkiefer, Gaumenfortsatz, Gaumenbein und Flügelbein; die äußere aber aus 6 Paaren, dem Oberkieferstück, Jochbein, Schläfenbein, Paukenring, Paukenbein und Warzenbein.

Der Unterkiefer ist in eine Grube des Schläfenbeins ein-

gelenkt und stößt zugleich an den Paukenring. Er selbst besteht nur aus einem einzigen Stück, woran man aber sehr deutlich den Gelenkkopf, vor demselben den Kronfortsatz, unter demselben den hinteren Winkel, und vorn das eigentliche Zahnstück deutlich unterscheiden kann.

2) Bey den Vögeln sind diese Knochenstücke schon mehr von einander geschieden, und hängen theils durch Nähte, theils durch wirkliche Gelenke mit einander zusammen. Das Schläfen-, Warzen- und Paukenbein sind zwar noch mit einander verwachsen, allein das Jochbein ist deutlich in 3 Stücke getrennt, wovon eines hinten liegt und 2 vor demselben der Länge nach an einander, welche ans Oberkieferbein stoßen. Hier liegen also in der äußeren Reihe schon acht Stücke hinter einander: Oberkiefer, 3 Jochbeine und die 3 Stücke ums Ohr.

Der Paukenring hat sich dagegen sehr vergrößert und abarticuliert, so daß er frey ans Schläfenbein, Warzenbein und die Pauke spielt, und nach vorn ans hintere Jochbein stößt. Er hat von seiner Gestalt den Namen Quadratbein erhalten.

In der inneren Reihe liegen dieselben Knochenstücke; allein sie sind sehr nach hinten verlängert, so daß das Flügelbein selbst ans Quadratbein stößt und damit beweglich eingelenkt ist, so wie vorn mit dem Gaumenbein.

Der Unterkiefer ist nun nicht mehr mit dem Schläfenbein eingelenkt, sondern bloß mit dem Quadratbein oder dem Paukenring der Säugthiere. Man bemerkt übrigens daran zwischen dem Kronfortsatz und dem eigentlichen Zahnstück, selbst bey allen Vögeln, eine deutliche Naht, so daß also jede Kieferhälfte in ein hinteres und vorderes Stück zerfällt. Außerdem liegt an der inneren Fläche des Zahnstücks ebenfalls ein selbstständiges Blatt, welches der Länge nach den Canal bedeckt, durch welchen die Zahngefäße der Säugthiere laufen; eben so ein kleines Blatt innwendig unter dem Kronfortsatz am Eingang des Zahncanals. Mithin wären hier schon jederseits hinten und vorn zwey abgesonderte Zahnstücke vorhanden.

Der junge Vogel zeigt aber deren noch mehr. Es ist nehmlich daselbst auch der Gelenkfortsatz und der hintere Winkel des Unterkiefers, so wie der Kronfortsatz in ein besonderes Stück ge-

theilt, so daß mithin jede Unterkieferhälfte aus 6 Stücken besteht, dem eigentlichen Zahnstück, der Zahnplatte, dem Kronstück, dem Winkelstück, dem Gelenkstück und dem Canalstück.

3) Bey den Amphibien geht die Theilung beider Kiefer noch viel weiter.

Am Oberkiefer ist nicht bloß der Paukenring gelenkartig abgelößt, sondern auch die Pauke und mit demselben zum Quadratbein verschmolzen. Das Warzenbein ist gleichfalls frey und hängt nur noch wenig mit dem Hinterhauptsbein zusammen; bey den Schlangen ist es sogar völlig abgelößt und bildet ein eigenes Gelenkstück zwischen dem Hinterhaupts- und Quadratbein.

Das Jochbein ist gleichfalls in mehrere Stücke zerfallen. Die innere Reihe verhält sich ziemlich wie bey den Vögeln; es ist aber auch gewöhnlich der Gaumenfortsatz zum eigenen Knochen geworden, so daß deutlich 3 Gaumenbeine hinter einander liegen, wovon das hintere oder das Flügelbein ans Quadratbein eingelenkt ist.

Der Unterkiefer ist in dieselben Theile zerfallen wie beym Vogel, nehmlich in sechs: Gelenkbein, Winkelbein, Kronbein, Canalbein, Zahnplatte und Zahnstück.

Vergleichen wir nun die Stücke des Oberkiefers mit einander, unter der Voraussetzung, daß das Zahnstück der Hand entspricht: so kann das hintere Jochbein der Vögel nicht wohl etwas anderes als den Oberarm, die beiden Vorderstücke aber den Vorderarm vorstellen; die hinter dem Jochbein liegenden also die Schulter. Es sind aber hier 4 Stücke, nehmlich das Schläfenbein, Ring-, Pauken- und Warzenbein, welche also dem Schlüsselbein und den 3 Schulterstücken entsprechen müssen. Da das Jochbein oder der Oberarm gewöhnlich nur mit dem Quadratbein, also dem Ring- und Paukenbein, zusammenstößt und diese mit dem Warzenbein, während das Schläfenbein besonders bey den Vögeln sich an die Hirnschale anschließt: so muß man wohl dieses für das Schlüsselbein, jene 3 aber für die Schulterstücke halten, und das Warzenbein dem eigentlichen Schulterblatt, die Pauke dem Rabenschnabelfortsatz oder dem vorderen Schulterbein, und den Paukenring der Schulterhöhe oder dem oberen Schulterbein gleich setzen. Auf diese Weise wäre der vollkom-

mene Parallelismus zwischen den Vordergliedern und dem Oberkiefer hergestellt.

Die 6 Knochenstücke des Unterkiefers lassen sich nur deuten, wenn man die 3 hinteren Stücke als Hüftbeine betrachtet; denn entspricht das Zahnstück dem Fuße, so muß die Zahn- und Canalplatte etwa dem Schien- und Wadenbein, und das Winkel- oder Kronbein dem Schenkelbein entsprechen. Dann blieben aber noch zwey Stücke übrig, welche keine Deutung erhalten könnten. Nimmt man aber den Gelenkfortsatz als das Hüftbein an, so verwandeln sich Kronfortsatz und Canalplatte in Schooß- und Sitzbein; das Winkelbein wird zum Schenkel und die Zahnplatte zum Schienbein.

Auf diese Weise sind die beiden Unterkieferhälften, die ganzen hinteren Glieder sammt dem Becken herauf, an den Kopf gerückt, so daß der obere Rand des Hüftbeins an die Schulter stößt und mit dem Quadratbein eingelenkt ist.

4) Bey den Fischen sind diese Theile noch mehr von einander abgesondert, und haben sich von der Hirnschale sammt den Gehörknöcheln so entfernt, daß die Erkennung ihrer Bedeutung wirklich sehr schwer, ja wohl unmöglich würde, wenn man nicht die Schädel der Amphibien zu Rathe ziehen könnte.

Die ganze hintere Hälfte des Oberkiefers oder vielmehr alle äußeren Ohrknochen sind nehmlich hier in ein ganz anderes Geschäft getreten und zum Kiemendeckel geworden, den man für ein ganz eigenthümliches Organ gehalten hat, bis Geofroy St. Hilaire nach vielen Versuchen, worinn er von mir, Bojanus und Carus nach Kräften unterstützt wurde, seine eigentliche Bedeutung entdeckt hat.

Man hielt anfänglich den Kiemendeckel für die abgesonderte Schulter, nachher für das hintere abgelenkte Stück des Unterkiefers; allein er ist wirklich nichts anderes als der ganze Haufen der äußeren Ohrknochen mit ungeheurer Entwicklung.

Das läßt sich zuerst dadurch zeigen, daß der Unterkiefer ganz abgesondert vom Kiemendeckel gerade eben so viel Knochenstücke enthält wie bey den Amphibien und Vögeln, nehmlich 6, und zwar in derselben Lage: mithin können die Kiemendeckelstücke nicht Theile des Oberkiefers selbst seyn. Er ist aber an sie ge-

lenkt, wie bey den Amphibien und Vögeln ans Quadratbein; mithin muß das vordere Stück desselben auch dem Quadratbein entsprechen; nur ist es hier noch in mehr Stücke zerfallen.

Die vordere Hälfte des Kiemendeckels nehmlich oder der sogenannte Vordeckel besteht aus nicht weniger als 5 Stücken, wovon das hintere mit dem Schädel eingelenkte nach der Vergleichung mit den Schlangen nichts anderes seyn kann als das Warzenbein; die drey daran stoßenden das Schläfen-, Ring- und Paukenbein, welches hinten liegt, das größte ist und den eigentlichen Rand des Vordeckels bildet. Das vordere oder untere Stück, woran der Unterkiefer eingelenkt ist, muß daher wahrscheinlich als das abgesonderte Jochbein betrachtet werden. Für die richtige Deutung, wenigstens des Warzen- und Paukenstücks spricht auch die Einfügung des Griffelbeins, welches zwischen beiden liegt, gerade so wie bey den Säugthieren zwischen dem Warzen- und Paukenbein. Endlich liegen auch vor dem Schläfen- und Gelenkstück des Kiemendeckels die Gaumenbeine deutlich in 3 Stücke abgesondert wie bey den Schlangen.

Der hintere Kiemendeckel besteht aus 3 Stücken am unteren Rande des Vordeckels hinter einander; sie heißen von hinten nach vorn das Deckelstück, das untere Deckelstück und das vordere oder Zwischendeckelstück.

Schon bey den Amphibien, besonders den Schlangen hängt das Gehörknöchel ganz aus dem Ohr heraus und stößt gegen das Quadratbein; es ist aber nur ein Knochen, weil die drey Gehörknöchel hier verwachsen sind. Denkt man sich di-selben getrennt, so gleichen sie vollkommen den 3 genannten Kiemendeckelstücken.

Das äußere Ohr ist mithin bey den Fischen noch ein Organ im Dienste der Kiemen, welches allmählich bey den Amphibien und Vögeln kleiner wird, sich theilweise an den Schädel anschließt und bey den Säugthieren ganz damit verwächst.

Nun wird auch der Bau des Ohrs vollkommen begreiflich, sowohl seine Durchbohrung in den Mund durch die Trompete, welche ein übrig gebliebener Kiemenspalt ist, als auch sein Anschließen an die höheren Athemorgane, besonders die rip-

penartigen Knöchel an den Seiten der Halswirbel und die Schwimmblase der Fische.

Gebiß.

Die Zähne unterscheiden sich durch ihre Substanz, ihren Bau, ihre Gestalt, ihre Anheftung, Anordnung und Zahl.

1) Was ihre Substanz betrifft, so kann man sie in horn-, knochen- und schmelzartige theilen.

Die hornartigen finden sich eigentlich nur als Borsten, Stacheln und Platten bey den Fischen, wenn man die Zähne des Schnabelthiers und die Barten der Wallfische nicht in Betrachtung zieht.

Alle anderen Zähne bestehen der Hauptmasse nach aus Knochensubstanz, welche indessen gewöhnlich mit Schmelz überzogen ist, der äußerst selten fehlt, wie etwa bey den Ameisenfressern und Schuppenthieren.

Das Elfenbein ist eine dichtere Art von Knochensubstanz.

2) Dem Bau nach sind sie entweder ganz einfach, wie die Schneid- und Eckzähne und auch die Backenzähne der fleischfressenden Thiere, nehmlich überall da, wo die Krone ganz mit Schmelz überzogen ist; sie heißen daher Schmelzzähne.

Oder sie sind gefaltet, wo nehmlich die Schmelzrinde der Krone sich einschlägt, der untere Theil aber des Zahns eine einfache Röhre darstellt, wenn er nicht etwa in Wurzeln getheilt ist. Durchsägt man eine solche Krone oder ist sie durch das Kauen stark abgeschliffen, so zeigt die Oberfläche buchstabenartige Figuren von den einspringenden Schmelzrändern, meist in der Gestalt von V oder W. So ist es bey den Wiederkäuern, beym Pferd, Biber u. s. w.

Endlich gibt es aber auch Zähne, die ihrer ganzen Länge nach eingefaltet sind, und wie aus mehreren an einander gelegten Zahnblättern bestehen, so daß die Schmelzfiguren bleiben, man mag sie durchsägen, wo man will, oder nachdem sie auch ganz abgekaut sind. Sie heißen Blätterzähne, wie beym Hasen, Meerschweinchen, Elephanten u. s. w.

Sowohl zwischen den Blättern als zwischen den Falten setzt sich ein Kitt ab, welcher ziemlich hart und spröd ist und daher leicht abspringt. Er sieht oft ganz poliert und glänzend aus wie

Metall; so bey den Wiederkäuern, Pferden, Elephanten, Hasen u. s. w. Wahrscheinlich ist dieses nur ein unorganischer Absatz aus dem Speichel, den man daher eigentlich nicht zum Bau der Zähne rechnen kann.

3) Die Gestalt bezieht sich theils auf die Krone, theils auf die Wurzel. Jene ist entweder scharf oder platt. Die scharfen Kronen sind wieder spitzig oder schneidig; jene haben 1, 2, 3—5 Spitzen. Die Schneide ist immer einfach, wie bey den Schneidzähnen des Menschen und der meisten Säugthiere, besonders der nagenden.

Die platten sind selten ganz eben, wie etwa die Zähne der Pferde, Faulthiere u. dgl., sondern gewöhnlich in Höcker erhoben, wie die Backenzähne des Menschen, der Schweine, Wiederkäuer, Nashörner, der Hausmaus u. s. w.

In Beziehung auf die Wurzel sind die Schneid- und Eckzähne, meistens auch die kleinen vorderen Backenzähne einfach; die größeren Backenzähne haben in der Regel 2—4 Wurzeln, selten mehr.

Bey den fleischfressenden Thieren kann man der Gestalt nach 6 Arten von Zähnen unterscheiden. Die Vorderzähne sind schneidig oder meißelförmig, die Eckzähne spitzig, die 2 oder 3 vorderen kleinen Backenzähne, die man Stock- oder Lückenzähne nennt, einspitzig, gewöhnlich mit ein und dem andern Seitenlappen. Der vordere große Backenzahn hat gewöhnlich mehrere scharfe Spitzen nebst Höckern, und heißt Reißzahn; der zweyte ist platt und breit nach innen gezogen, hat aber mehrere Höcker und heißt Mahlzahn; der dritte oder hintere ist klein und hat nur einige Höcker wie Körner und heißt daher Kornzahn.

Diese Zahnarten kehren immer wieder, aber so, daß bey gewissen Thieren fast nichts als Kornzähne vorhanden sind, wie bey den Mäusen, Igeln, Beutelthieren; fast nichts als Mahlzähne, wie bey den Wiederkäuern, Pferden; fast nichts als Reißzähne, wie bey den Hunden, Katzen; fast nichts als Lückenzähne, wie bey den Spitzmäusen und Fledermäusen; fast nichts als Eckzähne, wie bey den Delphinen.

Bey den Amphibien sind die Zähne immer einfach wie die Eckzähne gestaltet.

Bey den Fischen aber sehr verschieden, jedoch nie wie die Backenzähne der fleischfressenden Thiere, sondern in der Regel auch einfach wie Eckzähne. Es gibt jedoch auch, welche ganz den Schneidzähnen des Menschen gleichen, wie bey den pflanzenfressenden Meerfischen, Sparus und Scarus; andere ganz abgerundeten Mahlzähnen, wie beym Seewolf (Anarrhichas). Bey den Rochen kommen sehr abweichende Zähne vor, die wie Platten aussehen.

4) Der Anheftung nach sind, wie schon bemerkt, alle Zähne der Säugthiere eingekeilt; bey den Amphibien eben so oder nur an dem inneren Rand angelegt; bey den Fischen sind die eingekeilten gewöhnlich vest mit den Knochen verwachsen; viele nur angelegt, und viele hängen bloß am Zahnfleisch, wie bey den Hayen.

Der Anordnung nach liegen sie bey den Säugthieren alle in einer Reihe hinter einander und bloß in den Kieferknochen. Nur beym Hasen liegen zwey kleine Vorderzähne hinter den Nagzähnen; sie sollten eigentlich auswendig an denselben liegen.

Bey den Amphibien ist es derselbe Fall, häufig aber kommt noch in jedem Gaumenbein eine Reihe vor, wie bey den Schlangen und vielen Eydechsen. Diese Zähne laufen oft auf das hintere Gaumenbein fort.

Bey den Fischen verliert sich fast ganz diese einreihige Anordnung, welche sich streng genommen nur bey denjenigen erhalten hat, wo sie wie die Schneidzähne des Menschen aussehen. Bey den meisten anderen tritt ein und der andere gewöhnlich kleinere Zahn nach innen aus der Reihe heraus. Sehr oft aber werden sie zwey- und dreyreihig, und vermehren sich, wenn sie nur borstenförmig sind, oft so sehr, daß die Kiefer einer Bürste gleichen. Ueberdieß finden sich fast immer Gaumenzähne und sogar welche auf der Zunge und an den oberen Stücken des hinteren Kiemenbogens, welche man deßhalb Schlundknochen genannt hat. Diese inneren Zähne sind nicht eingekeilt, sondern nur aufgesetzt.

Die entsprechenden unteren Zähne schlagen immer vor die oberen, worauf man besonders merken muß, wenn man die entsprechenden Zähne in beiden Kiefern genau bestimmen will. Der

obere Eckzahn liegt bey geschlossenem Gebiß immer hinter dem unteren, die Backenzähne stoßen jedoch gewöhnlich ziemlich grad gegen einander.

5) Bey den Säugthieren ist die Zahl der Zähne beschränkt. Aechte Backenzähne finden sich nie mehr als 3, nehmlich vom Reißzahn an; Lückenzähne aber 3 — 4, überall nur 1 Eckzahn, und gewöhnlich 6 Schneidzähne, beym Menschen und Affen nur 4, bey den Nagthieren nur 2, wenn man diese nicht vielmehr als Eckzähne betrachten will, weil sie hinten aus dem Zwischenkiefer heraussteche n und mit ihrer Wurzel im eigentlichen Kieferbein vestsitzen.

Nur bey einigen Beutelthieren gibt es mehr als 6 Schneidzähne; mehr als 7 Seitenzähne finden sich nur bey den Delphinen und den Gürtelthieren.

2. Kiefer der untern Thiere.

Andeutungen von der ursprünglichen Entstehung der Kiefer sind schon bey den Gliedern gegeben worden. Sie stehen ursprünglich kreisförmig um den Mund und ordnen sich allmählich paarweise.

Bey den unteren Thieren kann man sie in 3 Abtheilungen bringen, in kreisförmige, senkrechte, welche von unten nach oben wirken wie bey den höheren Thieren, und söhlige, die von außen nach innen wirken wie Arme. Jene bey den strahlenförmigen Würmern, die andern bey den Schnecken, diese bey den Insecten, wo jedoch durch Verwachsungen alle Arten von Kieferbau vorkommen.

1) Bey den Holothurien liegen um die Speiseröhre 6 an einander stoßende Knorpel, welche zwar nicht wirklich als Kiefer wirken, aber doch die Grundlage derselben zu seyn scheinen.

Bey den Meerigeln verwandeln sich diese Stücke in 5 senkrechte Balken, unten an die Schale bevestigt; jeder trägt oben einen zugespitzten Sparren, dessen Substanz fast schmelzartig, wie bey ächten Zähnen ist. Diese Sparren oder Zähne schließen um den Mund dicht zusammen und wirken als Kiefer aber concentrisch auf einander. Dieses Gebiß wird durch eine Menge Muskeln in Bewegung gesetzt.

Es wurde schon früher bemerkt, daß sich bey den Meer-

eicheln ein entsprechendes Schalenskelet zeigt, welches aber auswendig liegt, und dessen Zähne schon anfangen, sich paarweise zu stellen.

2) Dieses Gebiß verwandelt sich bey den Schnecken in ein senkrechtes und zwar durch Vermittlung der Dintenfische, wo das Balkengerüst in einen Ring verwächst, die 4 Zähne aber oder Munddeckel der Meereicheln in einen Unter- und einen Oberkiefer verwachsen, hornig sind und gekrümmt wie ein Papageyschnabel.

Bey den eigentlichen Schnecken sind diese Organe sehr verkümmert. Die allerwenigsten haben Spuren von Kiefern.

Bey den Landschnecken ist nur der Oberkiefer als ein mondförmiger gezähnter Knorpel vorhanden, der aus zwey verwachsenen Stücken betrachtet werden muß; denn bey den Tritonien sind diese Theile wirklich getrennt und wirken scheerenartig gegen einander. — Uebrigens fehlen den meisten Meerschnecken die Kiefer.

Es ist schon bemerkt, daß bey den Muscheln nichts kieferartiges im Munde ist, dagegen häufig Knorpel im Magen, welche den Kiefern zu entsprechen scheinen. Nur bey den Meereicheln kommen, außer den fußartigen Gliederborsten, noch einige Paar Kiefer an den Seiten des Mundes vor, ziemlich wie bey den Krebsen.

3) Unter den Würmern hat der Blutegel Kiefer und zwar ein paariges und ein ungrades Stück, welche mithin concentrisch wirken, ziemlich wie bey den Meerigeln.

a. Die Nereiden können ihren Schlund zum Munde herausschieben und haben daran ein Paar söhlige, einfache, hornige Kiefer völlig wie die Oberkiefer der Insecten. Es gibt welche, die wie die Krebse 3 — 5 Paar dergleichen Kiefer hinter einander haben, wovon aber manchmal auf einer Seite zwey verkümmern und mit einander verwachsen, so daß ihre Zahl ungleich wird. Außer dieser Sonderbarkeit kommt noch die andere hinzu, daß oft sehr ähnliche Nereiden gar keine Kiefer haben wie die Mehrzahl der Würmer.

Die größte Aehnlichkeit mit diesen Kiefern haben die 2 in-

neren Kieferpaare der Krebse, zu denen aber von außen noch eine große Zahl hinzu gekommen ist.

b. Um jedoch den Bau dieser Theile besser aus einander setzen zu können, müssen zuerst die Kiefer der sechsfüßigen Insecten betrachtet werden.

Am vollkommensten finden sie sich bey den Käfern und zwar in 3 Paaren, wovon man das vordere Oberkiefer nennt ohne Palpen, das zweyte Unterkiefer mit Palpen, das dritte Unterlippe ebenfalls mit Palpen. Die Oberkiefer sind mithin den einzelnen Freßzangen der Nereiden ähnlich und gewöhnlich auch am inneren Rande gezähnt.

Bey den Heuschrecken ist der Bau wesentlich derselbe. Ziemlich so findet es sich auch bey den Wasserjungfern, bey den bienenartigen Insecten, bey welchen jedoch die Kiefer nicht zum Kauen dienen sondern zum Verarbeiten ihrer Baumaterialien. Besonders verlängert sich der mittlere Theil der Unterlippe häufig in einen rüsselförmigen Faden, den man unrichtig Zunge nennt, und womit sie den Blütenstaub sammeln, aber nicht einsaugen, weil er nicht hohl ist.

Dieser Kieferbau ist wesentlich bey allen sechsfüßigen Insecten, selbst bey denen, welche nur Säfte saugen, derselbe. Ich habe dieses bereits vor mehr als 20 Jahren in meiner Naturphilosophie und sodann in meiner größeren Naturgeschichte bewiesen und abgebildet, was darauf Savigny umständlicher gethan hat. Der sogenannte Rüssel der Mucken oder Fliegen ist nehmlich keine Röhre, sondern nur die verlängerte und rinnenförmig gewordene Unterlippe, worinn gewöhnlich 4 Borsten spielen, welche nichts anderes als die 2 verkümmerten Kieferpaare sind, wovon bisweilen selbst ein Paar fehlt.

Der sogenannte Schnabel der Wanzen ist ebenfalls nichts anderes als die gegliederte, rinnenförmige Unterlippe, worinn gleichfalls die Kiefer wie Stempel in einer Pumpe spielen.

Bey den Schmetterlingen sind endlich die beiden Unterkiefer selbst in eine wirkliche Röhre zusammengewachsen, die man Spiralzunge nennt; und hier hat hiemit die Verkümmerung und Verwandlung der Kiefer ihren höchsten Grad erreicht. Es gibt daher streng genommen keinen wirklichen Rüssel bey den Insecten,

außer etwa da, wo alle Kieferbildung gänzlich fehlt und daher nur der Schlund sich über den Mund heraus verlängert wie bey den Nereiden. So ist es bey der einzigen Laus, nicht einmal bey den saugenden Milben, deren Rüssel gleichfalls aus verwachsenen Kiefern zusammengesetzt ist.

c. Nach diesen Bestimmungen können wir zur näheren Betrachtung der Freßwerkzeuge der Krebse schreiten, wobey man jedoch im Gedächtniß behalten muß, daß die Palpen den Finger- oder Zehengliedern entsprechen, und daß die Kiemen als Blätter an den Schenkeln der Füße hängen.

Bey den Krebsen bilden sich die Kiefer deutlich von innen nach außen; auf die 2 Paar Magenkiefer folgen im Munde die Oberlippe und die sogenannte Zunge, welche hier ebenfalls aus 2 verwachsenen Aesten bestehen und daher wohl Kiefern entsprechen. Endlich wird der Mund durch die starken Oberkiefer geschlossen, welches die eigentlichen Kauorgane sind.

Hinter diesen Mundkiefern liegen aber am Halse noch fünf Paar andere, häutige Kiefer meist mit Palpen oder Blättern, welche deren Verwandtschaft mit den Füßen anzeigen und mehr zum Fangen und Halten, als zum Kauen der Speise dienen.

Darauf folgen erst die 5 großen Fußpaare an der Brust und noch 4 — 5 kleine am Bauch oder dem sogenannten Schwanz. Der Krebs hat mithin 10 Paar Kiefer und 10 Paar Füße, oder 5 Paar Mundkiefer, 5 Halskiefer, 5 Brustfüße uad 5 Bauchfüße, hier mit Verkümmerungen.

Mit diesen Kiefern und Füßen gehen aber nun manchfaltige Veränderungen vor, indem sie sich gleichsam spielend in einander verwandeln, was sich leicht erwarten läßt, nachdem man die gleiche Bedeutung der Kiefer und Füße erkannt hat.

Bey den Kellerasseln nehmlich finden sich 7 Paar Brustfüße; die Bauchfüße sind gewöhnlich in Kiemenblätter verwandelt. Die Zahl der Brustfüße hat mithin um 2 zugenommen. Untersucht man aber nun die Kiefer, so finden sich die Halskiefer um 2 Paar vermindert; es sind nehmlich diese 2 Paare etwas weiter nach hinten gerückt und haben die Gestalt der Füße angenommen. Diese Thiere haben daher nur 3 Halskiefer und 2 Halsfüße, sodann ebenfalls 5 Brustfüße wie die Krebse. Die Mundkiefer,

auf welche wir hier nicht Rücksicht nehmen, sind meist bis auf die Oberkiefer verschwunden.

Gehen wir zu den Julen, so finden wir hinter den Oberkiefern nur noch zwey Paar Halskiefer, welche lippenartig mit einander verwachsen sind. Die 3 hinteren sind abgerückt und in Füße verwandelt ziemlich wie die gewöhnlichen.

Bey den Scolopendern finden sich außer den Oberkiefern 4 Paar Halskiefer, wovon die 2 vorderen lippenartig mit einander verwachsen. Das fünfte Paar ist abgerückt und zu Fuß geworden.

Die Scolopendern haben also 4 Paar Halskiefer und 1 Halsfuß; die Kellerasseln 3 Halskiefer und 2 Halsfüße; die Julen 2 Halskiefer und 3 Halsfüße.

Denselben Kieferbau finden wir nun bey den vollkommenen Insecten, z. B. den Käfern. Von den Mundkiefern ist nur das Oberkieferpaar mit der Oberlippe und der sogenannten Zunge, aber diese sehr verkümmert übrig geblieben; von den Halskiefern nur die 2 vorderen Paare, wovon das erste Unterkiefer heißt, das zweyte Unterlippe. Die 3 Paar Füße dahinter an der sogenannten Brust sind mithin nichts anders als die 3 Halskiefer, wie bey den Julen, aber noch mehr abgerückt und selbstständiger gebildet.

Auf diese Weise ergibt es sich, daß die Brust der dreytheiligen Insecten der Hals ist und ihre Füße Halsfüße genannt werden müssen.

Was man ferner hier Bauch nennt, ist also Brust und Bauch zugleich, mit einander verschmolzen, denen alle Füße fehlen. Daß sich dieses wirklich so verhalte, beweißt die Zahl der Bauchringel, deren gewöhnlich 10 sind, also 2 mal 5, wovon die 5 vorderen der Brust des Krebses, die 5 hinteren dessen Bauch oder Schwanz entsprechen.

Von allen Füßen des Krebses kommt mithin bey den vollkommenen Insecten keine Spur mehr vor, außer bey den Raupen, deren vordere Bauchfüße mithin den Brustfüßen der Krebse entsprechen. Die Flügel sind daher auch nicht die vertrockneten Kiemen der Brustfüße, sondern der 2 hinteren Halskiefer der Krebse, welche, wie schon bemerkt, allein noch Kiemen tragen. Wir werden also auf das merkwürdige Ergebniß geführt,

daß bey den vollkommenen Insecten, d. h. bey den geflügelten nur der Vorderleib, nehmlich Kopf und Hals, fußartige Glieder hat, und diese dem Hinterleib, nehmlich Brust und Bauch, gänzlich fehlen. Das läßt sich sogar bey den Spinnen und Milben beweisen, deren 4 Fußpaare nicht Brust- sondern Halsfüße sind.]

b. Haut.

Obschon die Haut im Allgemeinen zum Fühlorgan gehört, so ist die Empfindung doch nur in ihren nackten Theilen gehörig entwickelt und sehr beschränkt in denjenigen, welche von Haaren, Federn, Schuppen, Schalen oder Horn bedeckt sind. Die hauptsächlichsten Fühlorgane sind daher die Zehen und die Lippen, welche im Rüssel gewöhnlich mit verlängert sind.

1) Es sind nur die Säugthiere, welche sich noch einiger Maaßen ihrer Zehen als Fühlorgane bedienen können und auch da ist das Gefühl sehr beschränkt, weil sie nicht im Stande sind, Formen damit wahrzunehmen. Bey denjenigen, deren Zehenspitzen von Klauen umgeben sind, und das ist bey den meisten der Fall, geht auch dieses Gefühl verloren und man kann außer dem Menschen nur noch die Affen nennen, welche sich ihrer Zehen oder Finger als wahrer Fühl- und Tastorgane bedienen. Ueberhaupt hat der Mensch das vollkommenste Fühlorgan und bedient sich auch dessen auf die manchfaltigste Weise, während es sich bey allen Thieren nur auf Berühren oder Anstoßen beschränkt und nur selten noch zum Anfassen brauchbar ist. Streng genommen gilt das von allen Sinnen; mag auch der Adler weiter sehen, der Hase besser hören, der Hund besser riechen, der Affe besser fassen, das Pferd besser laufen: so braucht doch gewiß keines alle diese Organe auf eine so manchfaltige Weise wie der Mensch; keines kann die Augen so vielseitig bewegen, noch weniger damit durch das ganze Weltall dringen; kein anderes Ohr empfindet die Harmonie der Töne; keine Nase die Annehmlichkeit der Gerüche; keine Zunge den Reiz der Geschmäcke; keine Tatze mißt die Formen der Geometrie. Es ist daher ein eitles Behaupten, daß manche Thiere vollkommenere Sinne hätten als der Mensch.

Für die Säugthiere im Allgemeinen bleiben nur die Lip-

pen als eigentliches Fühlorgan übrig und hier ist es gewöhnlich nur der Rüssel, welcher wirklich als Fühlorgan gebraucht wird. Die Rollschwänze mancher Affen, Beutelthiere, Stachelschweine und Ameisenbären dienen im Grunde nicht als Fühl-, sondern nur als Haltorgane.

2) Den Vögeln sind die Füße mehr zum Laufen, Scharren und Schwimmen als zum Fühlen gegeben; sie sind überhaupt in dieser Hinsicht am wenigsten bedacht, da ihnen mit Ausnahme einiger Schwimmvögel, wie der Gänse und Enten und einiger Sumpfvögel, wie der Schnepfen, nicht einmal Lippen zu Theil geworden sind; und selbst bey diesen dient die weiche Haut des Schnabels nur zum Andrücken, aber nicht zum Fassen der Speisen. Kämme, Bartlappen und Trotteln am Kopf oder Hals können kaum als Fühlorgane betrachtet werden, da sie schlaff herunterhängen und sich auch an Stellen befinden, wo sie als solche wenig nützen können.

3) Bey den Amphibien sind die Zehen, mit Ausnahme der nackten Frösche und Molche, mit Schuppen bedeckt, so wie die Lippen, welche überdieß ganz unbeweglich sind. Eigentliche Fühlorgane haben sie daher gar nicht; denn die Kopffäden einiger Schildkröten und den Rollschwanz des Chamäleons kann man eben so wenig daher rechnen als den Schwanz der Schlangen. Sie haben nur das allgemeine Gefühl und von besonderen ist ihnen nichts übrig geblieben als die Zunge, deren sich die Schlangen, die Frösche und das Chamäleon bedienen.

4) Bey den Fischen ist es nicht besser. Ihre Flossen sind nichts als Schwimmorgane; ihre Lippen sind zwar weich, helfen ihnen aber zum Fühlen nicht mehr als die Haut, wenn sie nackt ist. Die Bärtel, welche oft von ihren Lippen herunter hängen, bekommen zwar Nerven, können sich aber auch nicht willkührlich bewegen.

Vollkommener tritt der Gefühlsinn hervor bey den unteren Thieren; wenigstens hat er daselbst bewegliche Organe zu seiner Grundlage.

5) Die Insecten sind reichlich mit dergleichen Organen versehen, obschon ihre Haut in Horn verwandelt und daher zur Empfindung untauglich ist. Sehr viele, besonders Käfer und

Mucken haben unter ihren Zehengliedern paarige Ballen von weicher Haut, womit sie tasten können.

An ihren Unterkiefern und Unterlippen hängt ein Paar gegliederte Fäden, deren Spitzen ebenfalls weich sind und die sie unaufhörlich zum Tasten anwenden; man nennt sie daher Taster und Palpen. Auch der Fühlhörner bedienen sie sich offenbar als Tastorgane, sie mögen nun Nasen oder Ohren vorstellen; denn auch die Nase und die Ohrmuschel wird bey den oberen Thieren als Fühlorgan gebraucht, obschon sie das Eigenthum anderer Sinnorgane sind.

6) Bey den Würmern, Schnecken, Muscheln und allen Gallertthieren ist der ganze Leib ein vortreffliches Fühlorgan; aber auch außerdem haben sie größtentheils noch besondere ungegliederte aber meistens willkührlich bewegbare Fühlfäden, welche größtentheils am Kopfe stehen, bey den Würmern aber auch häufig an den Seiten des Leibes, wo sie jedoch schlaff herabhängen. Nur bey den Seesternen, wo sie reihenweise in der Furche der Strahlen liegen, können sie durch Einspritzung ausgestreckt werden. Bey den Holothurien eben so, stehen aber um den Mund und sind verzweigt. Die Nereiden haben gewöhnlich 2 Paar steife fast gegliederte Fühlfäden auf dem Kopfe und einen ungraden dazwischen.

Die Schnecken haben fast durchgängig 4 Fühlfäden vorn am Kopfe, welche nur bey den Landschnecken einziehbar sind. Bey den Meerschnecken sind gewöhnlich die unteren mit den äußeren verwachsen, und da sie die Augen auf ihrer Spitze tragen, so erscheinen diese, als wenn sie aus der Mitte der größeren Fühlfäden herauswüchsen. Bey den Süßwasserschnecken sind die Fühlfäden meistens nur breite Lappen und die augentragenden sind so kurz, daß sie oft nicht über die Haut hervorragen und die Augen daher am Grunde der Fühllappen liegen. Es gibt manche nackte Meerschnecken, deren Leibes- oder Mantelrand mit einer Menge Fäden besetzt ist; auch kommen unter den nackten manche vor mit fadenförmigen Kiemen auf dem Rücken, welche gleichfalls als Fühlorgane zu dienen scheinen. Die Dintenfische haben 8 oder 10 sehr lange und dicke Fühlfäden rings um den Kopf herum, mit Näpfen besetzt, wodurch sie sich ansaugen können.

Die Näpfe entsprechen dem Gipfel der einstülpbaren Fühlfäden, so daß jeder Fühlfaden des Dintenfischs eigentlich zusammengesetzt betrachtet werden muß aus einer Menge ungleich langer Fühlfäden, deren Gipfel napfförmig aus der Masse hervorragen.

Bey den Muscheln zerfallen die Fühlorgane in 2 Theile. Gewöhnlich verlängert sich der Bauch in eine Schneide oder in einen Haken, welche sie aus der Schale vorstrecken, um damit im Schlamm zu wühlen oder sich in denselben einzubohren. Außerdem haben sie fast ohne Ausnahme 4 schlaffe Fühllappen um den Mund, welche ziemlich denen der Süßwasser-Schnecken gleichen und wohl sehr wenig als Fühlorgane nutzen. Bey manchen ist der Mantelrand gefranzt, so wie die Mündung ihrer Athemröhren, welche meistens sehr fleischig und beweglich sind, und daher auch ohne Zweifel als Sinnorgan verwendet werden.

Die gallertartigen Quallen sind ganz Fühlorgan, obschon sie keine eigentliche Haut haben, indem der ganze Leib durch und durch aus einer gleichartigen, durchsichtigen Masse besteht. Außerdem aber kann man zweyerley besondere Fühlorgane unterscheiden, nehmlich am Mund- und Leibesrand. Bey vielen verlängert sich der Mund oder wenigstens die Mitte der Scheibe in einen dicken Stiel, der sich in 4 lange Lappen theilt, welche man Lippen nennen könnte, wenn sie nicht mehr Aehnlichkeit mit den Fühllappen der Muscheln hätten. Der Leibes- oder Hutrand ist meistens mit einer Menge haarförmiger Fühlfäden besetzt, welche hohl sind, mit dem Magen in Verbindung und wahrscheinlich auch eingespritzt werden können. Viele sind am Ende geöffnet, und dienen daher als Saugröhren.

Die Fühlorgane der Polypen sind meist kurze, gradzählige Fäden um den Mund.

Bey den Infusorien kleine Wimpern gleichfalls um den Mund, oder als Kreise um besondere Stiele, wie bey den Räderthieren, wo sie wie die Athemröhren der Muscheln aussehen. Sind ohne Zweifel Athem- und Fühlorgane zugleich.

c. Bedeckungen.

1. Obere Thiere.

Nichts ist manchfaltiger, als die Bedeckungen der Haut. Sie

geben vom dünnsten Oberhäutchen durch die Schuppen, Ringel, Nägel, Hörner zu den Haaren bis zu einer sehr vollkommenen und merkwürdigen Bildung in den Federn.

1) Vom Bau des Haares ist schon geredet, weil es beym Menschen vorkommt.

2) Die Federn sind viel vollkommener und können als ein Organ betrachtet werden von zusammengesetztem Bau, woraus wir auf die ursprüngliche Bedeutung der Federn geführt werden. Sie stecken in einem Balg wie die Haare. Aus demselben wächst eine Scheide von Zellgewebe heraus, angefüllt mit einer gallertartigen Masse, wie die Zähne, und ebenfalls von Blutgefäßen durchzogen; aus ihrer Spitze ragen einfache Bartfäden hervor, der sogenannte Flaum der Nesthocker, welcher meistens bald abfällt; endlich spaltet sich das Ende der Scheide und man sieht die Feder mit ihren Fahnen darinn liegen, fast eben so weich, wie die Gallert. Diese verhärten allmählich, während sich der Federschaft verlängert, worauf sodann die Scheide in dünnen Schuppen abfällt. Die Gallert besteht aus einem Haufen ineinandergeschobener Trichter, welche fast wie die Zahnblasen auf einander liegen, aber so, daß das Rohr eines jeden Trichters sich in das des andern fortsetzt. Ist die Feder fertig, so vertrocknen die Trichter sammt ihren Gefäßen und heißen Seele, welche beym Federschneiden herausgenommen wird. Die zwey Fahnen bestehen aus dicht auf einander liegenden sensenförmigen Blättern oder Lahnen, welche an ihrem unteren Rande sich in kurze Wimpern auflösen. Vergleicht man nun diesen Bau und besonders die ursprünglich ganz weiche Consistenz der Bärte; so kann man sich nicht enthalten, dabey an die Kiemen zu denken, welche einen hohlen Mittelstamm voll Gefäße haben, die sich fecherartig nach zwey Seiten in die Bartfasern verzweigen. Nach unserer Ansicht sind auch die Flügel der Insecten nichts anderes als vertrocknete Kiemenblätter, und mit diesen haben die Federn die größte Aehnlichkeit. Sie sind daher als Insectenflügel zu betrachten, wovon der Vogel über und über bedeckt ist. Sein Leib ist gleichsam mit einer Menge von Insectenflügeln umgeben.

3) Die Schuppen der Fische und Amphibien sind Hautfalten, welche vertrocknen und von der Oberhaut überzogen sind.

Sehr oft liegt in diesen Falten ein besonderes horniges oder knöchernes Blatt mit regelmäßig aus einander strahlenden Gräthen, wodurch die Schuppe Aehnlichkeit bekommt mit den Federbärten, besonders mit solchen, welche am Ende des Schaftes verwachsen bleiben, wie beym Seidenschwanz. Diese Kalkschuppen schließen oft wie ein Panzer an einander und sind dann gewöhnlich sechseckig, nach dem geometrischen Gesetz, daß ein Kreis nur von sechs andern berührt werden kann. Häufig erhebt sich aus der Mitte solcher Schuppen eine Warze oder ein Stachel, wie bey den Stachel- oder Kugelfischen.

4) Die Hörner der Wiederkäuer sind gleichfalls eine vertrocknete Haut, welche sich röhrenförmig um einen Knochenzapfen erhebt. Zwischen ihr und dem Knochen ist ein Gefäßnetz, wodurch der letztere in seiner ganzen Länge ernährt wird, das Horn aber nur an seinem Grunde. Das Horn des Nashorns hat keinen Zapfen, sondern besteht aus lautern Fasern, wie zusammengeklebte Haare. Beym Hirschgeweih bleibt die Haut lebendig, bis es fertig ist, und dann erst gliedern sich die Gefäße an der Wurzel des Geweihes ab, wodurch die Haut stirbt, vertrocknet und abfällt.

5) Die Nägel, Klauen und Hufe sind im Grunde Hörner an den Enden der Zehen.

2. Untere Thiere.

Die Bedeckungen der wirbellosen Thiere zerfallen in Haut-Verwandlungen und in Verlängerungen derselben.

1) Bey den Insecten ist die ganze Haut in Horn verwandelt und in Ringel abgetheilt, welche bey den Krebsen wie bey den Seesternen und Seeigeln kohlensauren Kalk aufnehmen.

2) Allgemein bilden sich die Schnecken- und Muschel-Schalen zwischen der Haut oder dem Mantel und der Oberhaut, und werden daher ohne Zweifel von jener ausgeschwitzt oder abgesetzt, wie die knöcherne Substanz in den Schuppen. Bey den Kegelschnecken, den Mies- und Schiffsmuscheln, so wie bey allen perlmutterartigen bleibt die Oberhaut lebenslang sichtbar auf der Schale; bey den meisten andern aber wird sie abgerieben. Bey der Vergrößerung der Schale werden immer innwendig und am äußeren Rande Kalklagen abgesetzt, daher sie dicker wird, so wie sie sich

vergrößert. Schalenbrüche werden durch Ergießung von Schleim aus dem Mantel, der nachher vertrocknet, ausgebessert. Die Färbung der Schalen kommt von Drüsen im Mantel her, welche den Färbestoff absondern. Bey vielen Schnecken und Muscheln hat der Mantel selbst grelle Farbenflecken, besonders bey den Kamm-Muscheln. Diese Schalen können daher nicht als Knochen betrachtet werden, sondern nur als Schuppen oder Nägel, weil sie keine Blutgefäße erhalten. Auch die sogenannten inneren Schalen, wie das weiße Fischbein der Dintenfische, sind nur ein Absatz aus der Haut.

3) Bey den Corallen vertrocknet die äußere Gallert oder der Schleim unmittelbar zu einer Art Papier oder Horn; bey vielen jedoch enthält sie so viel kohlensauren Kalk, daß sie sich in einen knochenartigen Stamm verwandelt.

Verlängerte Bedeckungen der unteren Thiere finden sich nur bey den Insecten, in der Form von Haaren oder Schuppen.

Die Haare sind entweder weich und schlaff, oder hart und steif, wie Borsten. Die weichen Haare können sich an allen Theilen des Leibes finden; sie bedecken meistens Oberflächen desselben; die Borsten stehen größtentheils an Fußstummeln, wie bey den Raupen und Nereiden, und sind häufig hakenförmig gekrümmt. Bey den Raupen kommen sie aber auch auf Warzen an den Leibesringeln vor, und diese haben dann gewöhnlich Seitenborsten, wie Widerhaken.

Auch bey manchen Infusorien vertrocknet die äußere Lage des Leibes zu einer dünnen Röhre oder einem Schälchen wie der Rückenschild der Krebse.

B. Schmeckorgan.

Streng genommen gibt es auch nur bey den höheren Thieren eine ächte Zunge, bestehend aus 2 neben einander liegenden Muskeln an einem Zungenbein, fleischig und weich, wie bey den Säugthieren und Amphibien, bey welchen letzteren sie fast durchgängig sehr tief gespalten ist.

Die Zunge der Vögel ist, mit Ausnahme der der Papageyen und der Wasservögel, hart und trocken; auch läuft das

Mittelstück des Zungenbeins, wie der Schnabel eines Brustbeins, weit in ihr nach vorn, so daß sie nicht gebogen werden kann. Bey manchen hat sie sogar an den Seiten harte Fasern, wie Federbärte.

Die Zunge der Fische ist gewöhnlich sehr klein und deßhalb unbeweglich, und überdieß meistens von Zähnen bedeckt, so daß in ihr mehr die Verrichtung des Kauens als des Schmeckens und Schluckens übrig geblieben ist.

Die unteren Thiere haben unwidersprechlich den Geschmackssinn; allein ihre Zunge ist nichts als eine Erhöhung hinten im Munde und überdieß meist knorpelartig. Was man sonst noch bey den Insecten Zunge genannt hat, wie bey den Schmetterlingen, ist nichts anderes als die verwachsenen Kiefer, bey den Bienen die verlängerte Unterlippe, wohin auch der weiche Rüssel der Mucken gehört.

Bey den Schnecken ist das zungenartige Organ besser entwickelt; indessen auch nur knorpelig, aber oft sehr lang und mit Zähnen besetzt, steht vielleicht auch in der Bedeutung der Kiefer. Bey den Würmern, Muscheln, Quallen und Polypen gibt es nichts ähnliches. Ihr Mund ist aber so weich, daß er sehr wohl die Geschmäcke empfinden kann.

Zungenwärzchen haben Säugthiere wie der Mensch, doch viel schwächer; bey den Vögeln fangen sie an sich zu verlieren und erscheinen häufig als hornige Erhöhungen, was im Grunde die Zähne auf der Zunge der Fische ebenfalls sind. Die Zunge der Amphibien ist meist ganz glatt; nur bey den größeren, wie den Schildkröten und einigen Eydechsen sind Warzen vorhanden.

Ein wesentlicher Theil des Geschmackssinns sind die Speicheldrüsen, welche weiter verbreitet sind als die Zunge. Speicheldrüsen wie beym Menschen haben eigentlich nur die Säugthiere, jedoch auch mit sehr verschiedenen Abänderungen, indem bald diese bald jene größer sind als die Ohrspeicheldrüsen, welche sogar manchen zu fehlen scheinen, wie den Ameisenbären und den Robben, wo dagegen die Kieferdrüsen stärker entwickelt sind. Die Wallfische sollen gar keine haben. Bey den Vögeln und Amphibien sind die Speicheldrüsen schon sehr verkümmert; bey den Fi-

schen sind sie sogar größtentheils zweifelhaft, was wohl damit zusammenhängt, daß sie ihre Speisen gewöhnlich ganz verschlucken, was übrigens auch ziemlich bey den Amphibien und Vögeln der Fall ist.

Bey den Vögeln sind die Speicheldrüsen unter der Zunge stark entwickelt; die Ohrspeicheldrüsen verkümmert.

Bey den Amphibien scheint die ganze Zunge von Drüsen umgeben zu seyn, welche ihren Speichel durch viele Warzen ergießen. Die Schlangen haben noch mehr andere Drüsen, worunter sich vorzüglich die Giftdrüsen auszeichnen, welche den Ohrdrüsen entsprechen.

Bey den Fischen hat man ähnliche Drüsen noch nicht gefunden; nur bey den Rochen liegen kleine Drüsen zwischen den Aesten des Unterkiefers. Es ist merkwürdig, daß bey den höheren Wasserthieren die Speicheldrüsen so verkümmert sind, während sie doch bey den unteren, z. B. den Schnecken, ungewöhnlich vergrößert vorkommen.

Bey den unteren Thieren sind die Speicheldrüsen nur zwey sehr lange gewundene häutige Röhren, welche sich bald hinten in den Mund, bald vorn in die Lippe öffnen und hier den Stoff auslassen, welcher zum Gespinnst wird. Diese Speichelröhren finden sich besonders stark entwickelt bey den Raupen, welche daher auch größtentheils sich einspinnen können. Hier bekommt also der Speichel ein ganz anderes Geschäft als bey den oberen Thieren; man hat daher auch diese Organe Spinnwerkzeuge genannt und geglaubt, sie wären diesen Thieren eigenthümlich. Durch solche Zerreißung des Zusammenhangs ist es gekommen, daß Viele glauben, die Thierorgane wären nicht nach einem übereinstimmenden Plane hervorgebracht und es wären daher die Thiere eine ungeordnete Heerde ohne einen anderen Zusammenhang, als daß sie auf derselben Waide, nehmlich auf der Erde, umher irrten und nur dadurch mit einander in Verbindung ständen, daß sie nicht davon weg, etwa in den Mond, fliegen könnten. Außer diesen Spinnwerkzeugen, die man wohl mit den Zungendrüsen vergleichen muß, finden sich oft noch andere Röhren, welche sich oben in die Speiseröhre öffnen und die man daher vielleicht den Kieferdrüsen gleichstellen kann, besonders da

manche die Kiefer durchbohren, wie bey den Spinnen und Ameisenlöwen, wo sie einen wirklich giftigen Speichel absondern.

Bey den Meerigeln, Meersternen und Holothurien finden sich gewöhnlich 5 ziemlich große Blasen um den Mund, welche Wasser enthalten und dasselbe durch Röhren zu den Fühlfäden treiben, aus denen es aber nicht ausfließt, weil sie verschlossen sind. Sie werden dadurch nur eingespritzt und ausgedehnt. Vielleicht stehen auch diese Bläschen in der Bedeutung der Speicheldrüsen; allein sie erreichen ihren letzten Zweck noch weniger als die Spinnorgane, indem diese doch noch ihren Inhalt nach außen fördern und zum Schutze dienen, während sie hier nur die Organe erheben, welche zum Fange der Speisen oder auch wohl nur zur Bewegung darnach gebraucht werden, besonders da diese Fühlfäden um den Mund zu stehen pflegen.

Bey den Würmern herrscht noch viel Dunkel über die Speichelorgane, was merkwürdig ist, da sie sich so sehr an die Insecten anschließen, welche diese Organe so entschieden besitzen.

Bey den Eingeweid-Würmern kommt nichts vor, was man ohne weiteres für Speichelröhren ausgeben dürfte. Indessen könnten bey den Kratzern die zwey vom Munde aus in die Leibeshöhle hängenden Bänder denselben entsprechen; vielleicht sind auch die vier Röhren bey den Bandwürmern, welche dann in zwey zusammen fließen, durch den ganzen Leib laufen und für Därme angesehen werden, nichts anderes. Wer weiß, ob alle blinden Därme, besonders die verzweigten, wie bey den Leberegeln und Planarien, nicht eigentliche Speichelröhren mit dem Darm verflossen sind.

Bey den Schnecken sind die Speichelröhren sehr stark entwickelt. Die Dintenfische haben deren zwey Paar, die sich hinten in den Mund öffnen. Die übrigen Schnecken haben nur ein Paar, welches neben der Speiseröhre weit nach hinten läuft. Oft sind sie verzweigt.

Es ist merkwürdig, daß diese Speichelorgane den Muscheln gänzlich fehlen, so wie allen Thieren, welche unter ihnen stehen, wie den Gallert- und Schleimthieren.

C. Riechorgan.

Eine ächte Nase mit 2 Naslöchern findet sich nur bey den oberen Thierclassen; jedoch ein ächtes Riechbein mit vielen Windungen und den Muscheln nur bey den Säugthieren.

Nur beym Menschen ist die Nase so umgebogen, daß sie mit der Wirbelsäule wieder parallel läuft; bey allen anderen Thieren, selbst den Affen, bildet sie damit einen stumpfen Winkel und bey sehr vielen liegt sie mit ihr in einer Flucht, d. h. ein grader Stab durch die Wirbelhöhle gesteckt würde vorn durch die Nase herauslaufen.

Auch ragt nur beym Menschen die Nase ihrer ganzen Länge nach, nehmlich von der Stirn an bis zum Munde, als eine Art Walze aus dem Gesicht hervor, während sie bey allen anderen Thieren mit demselben verschmilzt, und sich nur bey manchen am vorderen Ende als ein Rüssel verlängert, wofür selbst die Nase des Nasenaffen erklärt werden muß. Die Muskeln des Rüssels scheinen nichts anderes als verlängerte Nasenmuskeln zu seyn; doch hat man den Parallelismus noch nicht nachgewiesen. Es sind gewöhnlich nur ihrer vier.

Die Naslöcher öffnen sich bey den Säugthieren und Amphibien vorn, mit Ausnahme der Wallfische, wo sie sich wie bey den Fischen und Vögeln mehr hinten in der Nähe der Augen befinden. Hieraus ergibt es sich von selbst, daß dort die Höhle der Nase groß, hier dagegen klein seyn müsse; weit übrigens ist sie nur bey den Säugthieren, wo sie auch allein noch durch Höhlen im Oberkiefer und im Stirnbein vergrößert wird. Die Windungen des Riechbeins und der 3 Muscheln, besonders der unteren, welche nur Fortsätze des Oberkiefers sind, sind bey den Säugthieren viel zahlreicher und größer als beym Menschen.

In den 3 anderen Classen ist das Riechbein ohne Windungen und ohne Siebplatte; bey den Vögeln nur eine Art senkrechter Scheidwand jedoch mit 3 Muscheln, wovon aber die mittlere und untere Nerven vom 5ten Paar erhalten, mithin zum eigentlichen Riechen nichts mehr beytragen; bey den Amphibien und Fischen bildet das Riechbein meist einen dicken Knochen mit 2 Löchern zum Durchgang der Riechnerven. Einige vorspringende

Blätter, worauf sich diese Nerven verbreiten, sind nur häutig. Bey den Fischen sind nur 2 solcher Blätter vorhanden, worauf die Nerven und Gefäße sich strahlig ausbreiten.

Nur bey den Säugthieren ist die Nase beweglich; die meisten Amphibien haben jedoch Muskelfasern um die Naslöcher, womit sie diese verengern und erweitern können; die Schlangen nicht. Die Naslöcher der Fische sind gewöhnlich durch einen häutigen Riegel getheilt, als wenn sie sich noch nicht recht öffnen wollten. Die hinteren, welche in den Mund führen, sind sogar gänzlich geschlossen, daher auch ihr Athemstoff, nehmlich das Wasser, nicht durch die Nase, sondern durch den Mund eingezogen wird. Bey allen übrigen Classen dagegen, selbst bey denjenigen Amphibien, die den Fischen sehr ähnlich sind, wie die Molche und Sirenen, sind sie geöffnet, und das ist mir ein Hauptunterschied von den Fischen.

Bey keinem einzigen unteren Thier gibt es ein Organ, welches wirklich Nase genannt werden könnte; bey den glatthäutigen, wenn man vielleicht die Dintenfische ausnimmt, nicht einmal eine Spur, daß sie nur Geruch hätten, welcher doch bey den geringelten, wenigstens den hornigen mit Füßen versehenen, nehmlich den Insecten, in nicht geringem Grade sich äußert; Gerüche locken sie an und treiben sie fort, welches letztere besonders Campher, Terpentinöl u. s. w. beweisen, die man in Insecten-Sammlungen legt.

Wo aber der Sinn des Geruchs liege, ist ein Gegenstand vielen Suchens und Vermuthens. Da bey den oberen Thieren der Geruch am Anfang der Luftröhre liegt, so scheint es sehr einfach, denselben auch an den Luftlöchern der Insecten zu suchen; allein es sprechen weder Beobachtungen dafür, noch auch das Riechorgan der Fische, welches nicht in den Kiemenspalten liegt, sondern vorn im Kopf. Die Naslöcher stehen ohne Zweifel in der Bedeutung der Luftröhren; allein sie sind offenbar die Luftröhren des Kopfes, welche eben deßhalb eine andere Bestimmung oder vielmehr nur die obere, nehmlich die geistige des Athmens erhalten haben. Es ist daher höchst wahrscheinlich, daß auch bey den Insecten das Riechorgan seinen Sitz im Kopfe habe, und zwar an der gewöhnlichen Stelle der Nase. Wenigstens findet

man über der Oberlippe eine weichere Haut, welche wohl die Riechhaut seyn könnte, besonders wenn man sie mit der Riechhaut der Fische vergleicht, welche ebenfalls unmittelbar hinter den Naslöchern liegt.

Einige haben die Fühlhörner, andere die Palpen für die Geruchsorgane ansprechen wollen; was die ersten betrifft, so wäre ihre Lage vor den Augen und auch ihr blätteriger Bau eben nicht entgegen, besonders da bey manchen Fischen ebenfalls gestielte Naslöcher sammt der Riechhaut vorkommen, welche wirklich auffallende Aehnlichkeit mit Fühlhörnern haben, wie bey den Froschfischen. Die Palpen aber stehen als Kieferorgane in einer ganz anderen Bedeutung.

D. Hörorgan.

Das Ohr zeigt eine sehr große Manchfaltigkeit. Bey den 4 oberen Thierclassen sind nur die 3 Bogengänge gleichförmig vorhanden; bey den Gräthenfischen aber nicht mit Knochenröhren bedeckt, sondern nur häutig, mit der Sonderbarkeit, daß in ihrem gemeinschaftlichen Sack 2 — 3 große strahlige Steine liegen, woran die Nervenfäden hängen. Man findet sie gewöhnlich beym Essen der Fischköpfe. Bey den Knorpelfischen sind die Steinchen weich, wie Kreide, die Bogengänge von Knorpelröhren bedeckt. Der Sack läuft durch ein Loch im Schädel heraus, ist daselbst mit einer Haut verschlossen, welche daher der Haut des ovalen Lochs entsprechen muß.

Bey den 3 oberen Classen ist das Ohr in das Labyrinth und die Pauke geschieden. Jenes enthält außer den Bogengängen noch die Schnecke, bey den Säugthieren gewunden wie beym Menschen, bey den Vögeln aber nur grad wie ein Kegel, jedoch mit den zwey Gängen. Ziemlich so verhält es sich auch bey den Amphibien, mit Ausnahme der Frösche und Molche. Wo eine Schnecke ist, da findet sich auch das runde Loch zur Pauke. Bey den Säugthieren und Vögeln ist überdieß das Labyrinth vom Felsenbein umgeben und dicht damit verschmolzen.

Eine ächte Paukenhöhle findet sich nur bey den Säugthieren, Vögeln und Amphibien; aber nur bey den ersten sind die Gehör-

knöchel abarticuliert, bey den anderen in ein einziges Stück verwachsen, woran man jedoch, wenigstens bey den Vögeln, die 3 Theile noch unterscheiden kann; nur bey den Fröschen sind sie in zwey Knöchel getheilt. Alle haben ein ächtes Paukenfell, mit Ausnahme der Schlangen, wo die Haut auch über dem Ohr mit Schuppen bedeckt ist.

Bey den Säugthieren und Vögeln liegt das Trommelfell tief in den Schädelknochen und daher ist der äußere Gehörgang lang und weit, nur sehr eng bey den Wallfischen. Bey den Eydechsen ist er kurz, bey den Fröschen und Schlangen fehlt er, weil das Trommelfell mit der Haut zusammenfällt. Wo eine Paukenhöhle ist, da öffnet sie sich auch durch die Ohrtrompete in den Mund.

Bey den Fischen fehlen nach der gewöhnlichen Ansicht der Thier-Zergliederer die Paukenhöhle sammt den Knöcheln; allein sie ist nur verschoben, ungewöhnlich erweitert, nach außen und innen geöffnet und hat eine ganz eigenthümliche Verrichtung erhalten, welche im Grunde die ursprüngliche ist, nehmlich Kiemenhöhle und Kiemendeckel. Auch bey den Säugthieren und bey allen andern ist das Ohr nichts anderes als ein weiter Canal, der von den Seiten des Kopfes in den Mund läuft, und vom äußeren Gehörgang, der Pauke und der Trompete gebildet wird. Die Pauke öffnet sich auch nach außen durch einen Spalt, welchen man die Ritze der Paukensaite nennt. Denken wir uns diese Ritze sehr erweitert, so ist sie der äußere Kiemenspalt, den man im gemeinen Leben ganz richtig Fischohr nennt; die Trompete ist ein innerer Kiemenspalt, wahrscheinlich der vordere, der allein übrig geblieben ist. Die 3 Gehörknöchel sind sammt dem Schläfenbein, Warzen- und Paukenbein und dem Paukenring nach außen vor das Kiemenloch oder den Ohrspalt versetzt und bilden sehr vergrößert den Kiemendeckel, an welchem auch der Antlitznerve verläuft, wie bey den oberen Thieren an den Pauken- und Gehörknochen. Diese Ansicht kann übrigens erst bey den Fischen weiter aus einander gesetzt werden.

Das Ohr ist mithin, mit Ausnahme des Labyrinths, nichts anderes als eine Verwandlung der Kiemenhöhle und des Kiemendeckels, im Grunde nur eine Verengerung der ersteren und eine

Verkleinerung des letzteren, nicht einmal eine Schließung derselben, außer durch die äußere Haut. So zeigt sich überall die Gleichförmigkeit des Baues im ganzen Organismus, so abweichend er auch in die Augen fallen mag. Um es zu sehen und einzusehen, kommt es nur darauf an, daß man die Gebilde nicht abgeschlossen für sich betrachtet, sondern wirklich vergleichend: denn ohne solch ein Verfahren verdient die Thier-Anatomie nicht den Namen der vergleichenden.

Eine Ohrmuschel kommt nur bey den Säugthieren vor, mit Ausnahme der Wallfische und einiger kleinerer Thiere, wie der Maulwurf und das Schuppenthier, ohne Zweifel, weil dieser Theil der Ausbildung der Füße parallel geht. Die äußere Leiste ist nur beym Menschen umgeschlagen. Bey den Fledermäusen ist das innere Ohreck in eine lange Klappe verwandelt, fast so groß wie die eigentliche Muschel. Die Thiere haben viel mehr Muskeln zur Bewegung der Muschel als der Mensch; sie entsprechen unseres Erachtens den Fingermuskeln. Wollte man ihren Parallelismus nachweisen, so müßte es bey den Thieren, nicht beym Menschen geschehen; das würde uns aber hier zu sehr ins Einzelne führen.

Bey den unteren Thieren hat man, außer den Krebsen und Dintenfischen, das Ohr noch nicht entdeckt; es fehlt auch ohne Zweifel allen fußlosen Thieren dieser Abtheilung, den Würmern, Schnecken, Muscheln, und den Gallertthieren ohnehin; ist aber wegen seiner Bedeutung wohl bey allen Thieren mit Füßen vorhanden, also bey allen Insecten.

Bey den Krebsen bemerkt man am Grunde der großen Fühlhörner eine weichere Haut, unter welcher ein mit Feuchtigkeit und Nerven ausgefüllter Sack liegt. Bey den Dintenfischen verhält es sich ziemlich so; sie haben aber noch ein Ohrsteinchen, wie die Knorpelfische. Dieser Sack entspricht ohne Zweifel dem gemeinschaftlichen Sacke der Bogengänge, in welche er sich hier noch nicht verzweigt hat.

Aus der Lage des Ohrs beym Krebse darf man vermuthen, daß es bey den übrigen Insecten an derselben Stelle, nehmlich am Grunde der Fühlhörner liege, und daß diese selbst die Ohrmuschel, vielleicht selbst die Knöchel, vorstellen. Wenigstens

ist es gewiß, daß sie hören; und die Bewegungen der Fühlhörner, besonders das Oeffnen ihrer Blätter, wann sie fliegen wollen, scheinen auf nichts anderes als die Empfindung des Hörens zu deuten.

E. Sehorgan.

Die Augen der 4 oberen Thierclassen, und sogar einer großen Schnecke, die man Dintenfisch nennt, sind im Wesentlichen einander gleich, d. h. sie bilden eine Kugel aus 3 Blasen, worinn 3 durchsichtige Massen eingeschlossen sind, nehmlich der Glaskörper, die Linse und das Augenwasser. Indessen kommen doch schon bey den Vögeln starke Abweichungen vor, die bey den Amphibien und Fischen zunehmen. Besonders ragt bey jenen von hinten her eine Hautfalte in den Glaskörper herein, welche man Kamm nennt und die von der ursprünglichen Entstehung des Auges, das hier einen großen Spalt hatte, herkommt, was aber hier nicht weiter aus einander gesetzt werden kann. Aehnliche kammartige Organe findet man auch bey den Amphibien und Fischen.

Die schwarze Farbenlage auf der Aderhaut des Auges beym Menschen hängt bey den Thieren wie ein Häutchen zusammen, heißt daher die Haut von Ruysch, und ist gewöhnlich sehr verschieden gefärbt. Am Rande des Sehlochs findet man sehr häufig warzige Hervorragungen, besonders beym Pferde, welche man Traube nennt, und die auch sehr stark bey manchen Fischen vorkommen. Die Regenbogenhaut ist bey den Fischen gewöhnlich silberglänzend, bey den Amphibien goldglänzend. Das Sehloch ändert sich bey den Amphibien und Fischen fast gar nicht. Uebrigens ist es bekannt, daß es in der Regel rund ist; bey manchen Thieren aber, besonders bey den fleischfressenden, wird es bey der Verengerung ein senkrechter Spalt; bey den Wiederkäuern, dem Pferde, den Wallfischen u. s. w. steht der Spalt quer. Die Crystall-Linse ist bey den Fischen ziemlich kugelförmig, während die Hornhaut flach ist; sie sehen daher nur in der Nähe.

Die 6 Augenmuskeln des Menschen finden sich auch bey den anderen Classen, mit wenig Ausnahmen, welche bey den kleineren Amphibien vorkommen; außerdem aber ist das Auge hinten

von einem sogenannten Trichtermuskel überzogen, welcher eigentlich der Muskelhaut des Leibes entspricht. Er liegt unter den eigentlichen Muskeln, entspringt vom Sehnervenloch im vorderen Keilbein, uud umgibt den Sehnerven. So ist es außer den Affen bey allen Säugthieren, den Schildkröten, Crocodillen und Fröschen.

Zwey Augenlieder finden sich bey den 3 oberen Thierclassen, doch fehlen sie den Schlangen und auch manchen Eydechsen. Während indessen bey den Säugthieren das obere Augenlied das größte ist und das Auge bedeckt, ist es bey den Vögeln und Amphibien das untere; überdieß haben diese beiden Classen, besonders die Vögel, ein sogenanntes drittes oder inneres Augenlied, welches sie wie einen durchscheinenden Schleyer vom innern Augenwinkel zum äußeren ziehen können; man nennt sie die Blinzhaut; bey den Fischen und Dintenfischen ist nichts dergleichen.

Im äußeren Augenwinkel liegt die Thränendrüse; bey den Säugthieren, Vögeln und den meisten Amphibien ziemlich wie beym Menschen. Den Fischen scheint sie zu fehlen.

Bey den Schnecken findet sich ein ordentlicher Augapfel mit einem runden Glaskörper, der sogar manchmal von Muskeln umgeben ist, nehmlich bey denjenigen, wo sie auf einstülpbaren Fühlhörnern stehen. Die übrigen Theile fehlen indessen.

Bey den Insecten und manchen Würmern kommen in der Regel mehr als zwey Augen vor, ja bisweilen viele Hundert und Tausend; bey manchen Nereiden und Raupen sind auf dem Kopfe 2 einfache schwarze Kügelchen von der äußeren hornigen Haut, welche hier durchsichtig ist, gebildet, zu welchen die Sehnerven gehen. Auf dem Kopfe der Spinnen stehen dergleichen 6 oder 8, ganz von einander getrennt. Allmählich sammeln sich diese Augenpuncte an den Seiten des Kopfes in kleine Haufen, wie bey dem Springschwanz (Podura); endlich verfließen sie mit einander zu einer großen Kugel, welche unter dem Microscop aus vielen Hundert oder Tausend 6eckigen Flächen zu bestehen scheint, wie ein Crystall. So verhalten sie sich bey allen vollkommenen Insecten und bey den Krebsen; man nennt sie zusammengesetzte Augen. Unter den durchsichtigen Hornhäuten liegt ein undurchsichtiger Färbestoff und darunter wieder ein Prisma, welches durch den Druck

der anderen sechsseitig geworden ist. Wahrscheinlich entsprechen sie dem Glaskörper; sie stoßen nach innen wieder auf eine dünne Haut, welche vom Sehnerven überzogen ist, der also hier die Netzhaut bildet. Da diese Thiere keine Augenlieder haben, so dient ihnen wahrscheinlich die dunkle Farbe unter der Hornhaut zur Dämpfung des Lichts. Bey den Krebsen steht das Auge auf einem gegliederten Fühlfaden, wie bey den Schnecken.

Allen übrigen schleimigen oder gallertartigen Thieren fehlen die Augen, wie den Eingeweid-Würmern, Muscheln, Quallen, Polypen und Infusorien, mit Ausnahme der Räderthiere. Es gibt sogar einen Fisch, der keine Augen hat, der Inger (Myxine). Sonst sind die Augen der Fische gewöhnlich unverhältnißmäßig groß, auch die der Vögel; bey den Amphibien meist klein; bey den Säugthieren mäßig. Sie fehlen hier nirgends, selbst nicht bey der Blindmaus und dem Maulwurf, obschon sie sehr klein sind und die Haut sich darüber nicht in abgesonderte Lieder faltet.

III. Reproductions-Organe.

Die Reproductions-Organe bilden ein so eigenthümliches und selbstständiges System, daß der Leib sehr wohl für sich bestehen könnte, auch wenn er jene nicht hätte: denn es trägt zu dessen Erhaltung nichts bey, sondern bewirkt vielmehr dessen Zerstörung, indem es ihm Theile nimmt, um daraus etwas Neues und Abgesondertes zu formen. Daher bilden diese Theile gleichsam einen eigenen Leib, welcher an den Hauptleib nur angeschoben ist, und zwar gewöhnlich an dem dem Kopf entgegengesetzten Ende, wovon jedoch bey den untern Thieren hin und wieder Ausnahmen vorkommen.

Wir haben diese Organe in die Nieren, die Roogner- und Milchner-Organe eingetheilt, und wollen sie nun auch nach dieser Ordnung in der Thierreihe verfolgen.

A. Nieren.

Die Nieren sind am wenigsten allgemein im Thierreich verbreitet, oder um es genauer zu sagen, nur in den vier obern

Thierclassen entschieden vorhanden, in den untern aber noch nicht mit Sicherheit als solche erkannt, obschon sich mehrere Theile finden, denen man nicht wohl eine andere Bedeutung geben kann.

1. Bey den obern Classen sind es zwey, an den Seiten der Lendenwirbel liegende, große Drüsen, welche aus einer Menge der feinsten Canälchen bestehen, von Gefäßnetzen umwickelt, woraus eine wässerige Flüssigkeit, der Harn, abgesondert wird, welcher indessen verschiedene Salze enthält, und eine stickstoffreiche Materie, den Harnstoff, nebst ziemlich viel Kalkerde. Bisweilen wird letztere in größerer Menge abgesondert, und bildet, mit Harnsäure verbunden, die sogenannten Harasteine.

Die vielen Canälchen vereinigen sich in einen häutigen Trichter, den man Nierenbecken nennt, von welchem aus eine Röhre, der Harnleiter, jederseits zur Harnblase geht.

Bey den Säugthieren sind die Nieren derb und bohnenförmig; bey den Vögeln, Amphibien und Fischen aber weich, blutreich und roth wie die Milz, und haben, besonders bey den letztern, die Gestalt eines länglichen Bandes, in mehrere Lappen getheilt und ihrer ganzen Länge nach an den Rückgrath angewachsen.

Eine ächte Harnblase findet sich bey allen Säugthieren, bey den Fröschen, Schildkröten, bei einigen Eydechsen und bey den meisten Fischen; bey allen Vögeln dagegen, den Schlangen, den Rochen und Hayen öffnen sich die Harnleiter in die Cloake, welche man für eine Erweiterung des Mastdarms hält, die aber eigentlich nichts anderes, als die Harnblase selbst ist, in welche sich der Mastdarm öffnet.

2. Bey den untern Thieren finden sich allerley Organe, welche verschiedene Namen erhalten haben, aber sehr wahrscheinlich den Nieren entsprechen, um so mehr, da sie entweder unmittelbar mit den eigentlichen Reproductions-Organen zusammenhängen, oder ihr Saft zur Umhüllung der Eyer dient, nachdem sie gelegt worden. Bey den Weichthieren, wie Schnecken und Muscheln, sind diese Organe mehr drüsenartig; bey den Insecten aber ganz blasen- oder röhrenförmig.

a) Die Dintenschnecken oder Sepien haben eine Drüse dicht an der Leber, welche einen dunkelbraunen Saft absondert,

der in einer Blase oder einem Beutel aufbewahrt und von den Malern unter dem Namen Sepie als Farbe gebraucht wird. Zur Zeit der Gefahr spritzt das Thier diesen Saft von sich, um das Wasser zu trüben und dem Feinde zu entgehen, gerade so wie auch den höheren Thieren im Zustande der Furcht der Urin unwillkürlich abgeht. Dieser Saft ist jedoch bestimmt, die Eyertrauben der Sepien zu umhüllen, so wie der Schleim um den Laich der Fische und Frösche.

Bey den meisten andern Schnecken, welche auf einer Sohle kriechen, besonders bey den Landschnecken, hängt mit dem Eyergang eine lange Röhre zusammen, welche in eine Blase endigt, in der ein röthlicher, schmieriger Saft enthalten ist, und der daher Purpurbeutel heißt. Sowohl der Zusammenhang, als die Aehnlichkeit das Saftes mit der Dinte der Dintenschnecken läßt annehmen, daß diese Theile der Harnblase und dem Harn entsprechen.

Bey manchen Meerschnecken findet sich auch in der Nähe der Kiemen und des Afters eine Drüse mit röthlicher Flüssigkeit, welche nach außen ergossen wird, und die ebenfalls hieher zu gehören scheint.

b) Bey den Muscheln findet sich auf dem Rücken in der Nähe der zwey Mündungen der Eyergänge eine gefäßreiche Höhle, welche auch nicht wohl etwas anderes als ein Harnorgan seyn kann.

c) Bey den Quallen oder Medusen endlich liegen rings um den Rand des sogenannten Hutes drüsenartige Körper, welche meiner Ansicht nach ebenfalls hieher gehören könnten.

d) Dieses sind die nierenartigen Organe, welche man bey den untern Wasserthieren bemerkt hat. Bey den Insecten hängt fast allgemein am Eyergang eine Blase oder Röhre mit einem hellen Saft, welcher wahrscheinlich die Eyer bey ihrem Durchgange überzieht und sie kleberig macht, damit sie theils zusammenhalten, theils an andern Gegenständen, an Zweigen, Blättern u. s. w. angeheftet bleiben. Hieher sind wohl auch die scharfen Stoffe, welche manche Insecten, wie die Cantariden, die Bombardierkäfer u. s. w. von sich geben, zu rechnen.

Endlich scheinen mir selbst die Spinnwarzen der Spinnen

nichts anderes als Nieren zu seyn, und die Spinnweben nichts anderes als Harn, der nur schnell vertrocknet. Die Hauptbestimmung der Spinnweben ist auch, eine Hülle um die Eyer zu bilden, welche bekanntlich meistens in einem Sacke eingeschlossen sind.

Ob man die Drüse, welche bey manchen Muscheln am sogenannten Fuße liegt, und woraus die Bartfäden abgesondert werden, hieher ziehen darf oder vielmehr zu den Speichelorganen, muß dahin gestellt bleiben.

Auf diese Weise zeigt es sich, daß bey den niedern Thieren die Harnwerkzeuge enger mit den Reproductions-Theilen verbunden sind, als bey den höheren Thieren, ganz der Entwicklungsgeschichte der Organe gemäß, als welche sich immer mehr von einander trennen und selbstständig werden, wie die Thiere eine höhere Stuffe erreichen. Selbst der Harn ist dort kein Auswurfstoff, sondern steht wesentlich im Dienste der Fortpflanzung, indem er die Eyer schützt, umhüllt und gewissermaaßen ihre Schale bildet. So zeigt es sich, daß es im organischen Leibe keinen Stoff gibt, der bestimmt wäre, als unnütz oder als sogenannter Unrath ausgeworfen zu werden.

B. Roogner- und Milchner-Organe.

Man kann annehmen, daß alle Thiere Roogen haben; zweifelhaft ist er nur bey den Infusorien und den nackten Polypen; die Milchnerorgane aber fehlen nicht selten, wenigstens hat man sie bey den Infusorien, Polypen, Quallen, vielen Eingeweid- und andern Würmern, selbst bey Muscheln noch nicht bestimmt nachweisen können.

I. Untere Thiere.

1) Bei vielen unteren Thieren sind beiderley Theile vereinigt, und man nennt sie daher Zwitter. So findet es sich bey vielen Würmern, bey den nackten Meerschnecken und fast bey allen Landschnecken; bey allen Insecten dagegen, und bey den höheren Thieren ohnehin, sind die Theile getrennt, d. h. es gibt Roogner und Milchner ohne Ausnahme.

Es ist merkwürdig, daß mit Ausnahme der Würmer alle andern Zwitter unsymmetrisch sind, namentlich die Schnecken, indem sie auf einer Seite Roogen, auf der andern Milch haben. Nie findet man in einer Zwitterschnecke zwey Eyerstöcke und zwey Milchnerorgane beysammen; so daß man annehmen muß, die eine Seite des Thiers sey auf dem Zustande des Roogners stehen geblieben, während sich die andere in die Bildung des Milchners verwandelt habe, wodurch nothwendig die eine Seite des Leibes eine von der andern verschiedene Gestalt bekommen mußte. Die Unsymmetrie des Leibes gründet sich mithin auf die ungleiche Entwicklung der Reproductions-Organe. Um so auffallender ist die Symmetrie der Zwitterwürmer, wie des Regenwurms und des Blutegels, bey welchen sowohl die Roogner- als die Milchnerorgane paarweise vorhanden sind.

a. Ungeringelte Thiere.

1. Schon bei manchen Infusorien findet man Spuren von einem Eyerstock, der gewöhnlich in einer einfachen Röhre neben der Darmhöhle besteht, worinn die Eyer enthalten sind. Diese Theile sind indessen noch nicht so genau wahrgenommen worden, daß man eine deutliche Beschreibung davon geben könnte.

2. Beym gemeinen Süßwasserpolypen hat man noch nichts von einem besondern Eyerstocke entdeckt, obschon er ziemlich groß, oft über einen Zoll lang und so dick wird wie eine Rabenfeder. In seiner Haut selbst entwickeln sich Körner, welche auf der Oberfläche erscheinen und ohne weiteres zu einem jungen Polypen heranwachsen. Diese Fortpflanzungsart nennt man Sprossen, und es zeigt sich hier, daß die Entwicklung aus Eyern und durch Sprossen im Grunde nicht verschieden ist. Der Eyerstock ist eigentlich nur ein besonders gesammelter Haufen von Sprossen, und diese sind Eyer in der ganzen Substanz des Leibes zerstreut.

3. Bey den Corallen ist die Sonderung der Eyer viel deutlicher. Es laufen nehmlich in der Leibeswand des Polypen, der Länge nach, Röhren mit Eyern, welche sich am Mundrande zwischen je zwey Fühlfäden öffnen. Bisweilen gehen drey solche Röhren zu einer einzigen Mündung, wodurch also die Eyerstöcke

schon büschelförmig werden. Die Eyer kommen gewöhnlich nicht einzeln hervor, sondern mehrere zusammen in einem Klümpchen Schleim, welcher mithin eine Hülle um dieselben bildet, wie es bey allen Wasserschnecken der Fall ist. Diese Eyerhülsen fallen auf den Boden und zerreißen bald, worauf die Eyer heraustreten. Das Sonderbarste hierbey ist, daß sie gleich herumschwimmen wie Infusionsthierchen, und also schon wirklich lebendig sind. Sie setzen sich dann irgendwo vest und wachsen ohne weiteres zum Polypen empor, dessen äußere Leibesschicht sich bald in eine hornige oder kalkige Substanz verwandelt, die nun den Corallenstamm bildet, in welchem die innere, schleimige Schicht den Polypen vorstellt. Die harte Röhre, worinn er steckt, wird daher nicht vom Polypen gebaut wie ein Haus, sondern ist ein Theil seines Leibes selbst, wie die hornigen Ringel der Insecten, oder die Schuppen, Schilder und Panzer der Fische und Amphibien.

Bey den moosartigen Sertularien, welche in einer dünnen, pergamentartigen Röhre stecken, kommen an den Enden mancher Zweige Blasen mit Eyern hervor, welche abfallen und sodann die Eyer herauslassen.

3. Bey den Quallen oder Medusen ist man, obschon sie sehr groß sind, über die Eyerstöcke noch nicht im Reinen. In dem sogenannten Hut, der aus derber, eyweißartiger Masse besteht, finden sich gewöhnlich vier große, gefärbte Höhlen um den Magen herum, welche man für die Eyerstöcke hält. Wahrscheinlich öffnen sie sich durch einen Canal in den Rand des Mundes wie bey den Corallen. Man hat aber auch eine Menge kleiner Körner wie Eyer längs den Rändern der sogenannten Arme entdeckt, von denen man jedoch nicht weiß, ob sie daselbst entstehen oder vielleicht erst nach dem Legen dahin gebracht werden wie bey den Muscheln, wo die Eyer zuletzt in Kiemenfächer kommen und sich daselbst entwickeln. Am Leibe der Blasenquallen hängt eine Menge aus Körnern bestehender Fäden, vielleicht äußere Eyerschnüre wie bey den Kiemenwürmern.

5. Erst bey den Muscheln findet sich ein vollkommener Eyerstock abgesondert von der Substanz des Leibes hinten in der Bauchhöhle unter der Leber. Dieser Eyerstock ist ein gelblicher Körper, wie eine große Drüse, ziemlich der Leber gleich, und be-

steht ganz aus Bläschen oder Bälgen mit vielen Hundert und Tausend Eyern, welche an jeder Seite des Leibes durch einen Canal hervortreten, der sich unter den Schultermuskeln, also noch in der Nähe des Mundes, wie bey den Corallen und Polypen, öffnet. Ich habe diese Eyer bey unserer gewöhnlichen Malermuschel, eines hinter dem andern, in einer ununterbrochenen Reihe hervorkommen sehen. Sie rutschen am Rückenrande der Kiemen nach hinten, und treten in die offenen Querfächer derselben, worinn sie anschwellen und sich vollkommen entwickeln, so daß sie erst, nachdem sie Schalen bekommen haben, die Mutter verlassen.

Ein besonderes Milchnerorgan neben dem Eyerstock findet sich nicht: allein es gibt Muscheln, welche zu derselben Jahreszeit, wo andere voll Eyer sind, in demselben Eyerstock eine milchartige Feuchtigkeit enthalten, welche man für den Milch dieser Thiere hält. Es gäbe mithin unter den Muscheln auch Milchner, und beiderley Organe wären sich völlig gleich, ungefähr so wie bey den Fischen, wo man auch die Roogen- und Milchsäcke zur Zeit ihrer Leerheit nicht von einander unterscheiden kann.

Neben jeder der zwey Mündungen der Eyergänge bemerkt man noch ein Loch, welches zu der drüsenartigen Höhle auf der Schulter der Muschel führt, die ich für das Harnorgan halte, wofür nicht wenig die Nachbarschaft der beiden Mündungen spricht. Vielleicht dient auch hier der Harn zur Umhüllung der Eyer wie der Schleim des Laiches anderer Thiere.

6. Bey den Schnecken ändert sich plötzlich die ganze Scene, und es zerfällt der Muscheleyerstock einerseits in Roogen, anderseits in Milch, womit, wie schon bemerkt, die unsymmetrische Gestalt der Schnecken zusammenhängt. Man muß sich nehmlich diese Thiere als Muscheln mit zwey Schalen denken, wovon die eine, und zwar gewöhnlich die der rechten Seite, sich ungewöhnlich stark entwickelt, während die der linken zu einem kleinen, bald kalkigen, bald hornigen Deckel zusammenschrumpft oder wohl gar verschwindet. Dieses ist der Ursprung und die Bedeutung des Deckels, welcher mithin nichts anderes als eine verkümmerte Schale ist, was die Spiralwindungen in den Deckeln der Nereiden und Kreiselschnecken unwidersprechlich

beweisen. Der Eyerstock liegt auf der linken, das Milch=Organ auf der rechten, also der mehr entwickelten Seite; und auf dieser Seite ist es auch, wo sich die Ausführungscanäle beider Theile öffnen, und zwar vorn in der Gegend der Schulter wie bey den Muscheln.

Der Eyerstock besteht gleichfalls aus einer Menge häutiger Bälge, welche sich wie die Beeren der Trauben miteinander vereinigen und zuletzt einen einfachen Kanal bilden, der sich an der rechten Seite des Halses, nicht weit vom After, öffnet. In den Bälgen finden sich die kleinen Eyer, selten so groß wie Mohnsamen. Sie werden aber bey allen Wasserschnecken während ihres Durchgangs von einer schleimigen Masse überzogen, und als kleine, bald rundliche, bald längliche Laichklumpen gelegt. Solch ein gallertartiger Laich enthält bey unsern gewöhnlichen Wasserschnecken zwey Dutzend gelbliche Eyer, deren Junge sich binnen einigen Wochen in der Hülse entwickeln und erst hervortreten, wann diese halb verfault ist. An dem Eyergang hängt eine Blase, der Purpurbeutel, welcher wahrscheinlich den Schleim absondert, der die Eyer umhüllt. Bei den Landschnecken sind außerdem weiter vorn noch zwey verzweigte Blasen, die gleichfalls zu den Harnorganen zu gehören scheinen.

Das Milchorgan ist kleiner, gleicht einer braunen Drüse, und liegt gewöhnlich in der hintersten Schalenwindung. Von ihm führt gleichfalls ein langer Canal nach vorn, wo er an der rechten Seite des Halses seine Oeffnung hat.

Die beiden beschriebenen Organe sind bey den Schnecken sehr verschieden vertheilt; bey den einen vereinigt, also Zwitter, bey den andern gänzlich getrennt. Auch für jene ist wieder die Vereinigung verschieden, indem bald beide Canäle nur eine gemeinschaftliche Mündung haben, bald zwey von einander abgesonderte, aber immer auf ein und derselben Seite.

a) Bey allen unsern Landschnecken und bey allen ganz nackten Meerschnecken, d. h. bey solchen, welche keine Spur von einer Schale im Mantel haben, vereinigte sich der Eyer= und Milchgang zu einem gemeinschaftlichen Canal, welcher sich an der rechten Seite des Halses öffnet. Dennoch kommen die Eyer während ihres Durchganges nicht mit dem Milch in Berührung und

bleiben unentwickelt, wenn nicht ein anderes Individuum hinzukommt, welches diese Berührung vermittelt. Die Eyer der Landschnecken sind unverhältnißmäßig groß, oft wie Erbsen, und selbst wie die Eyer der Singvögel, mit einer papierartigen Schaale, und nicht durch einen Schleim zu Laich verbunden, sondern ganz einzeln von einander getrennt. Sie werden zu einigen Dutzenden in die Erde gelegt.

b) Bey den Hausschnecken bildet der gemeinschaftliche Canal seitwärts einen fleischigen Sack, in dessen blindem Ende ein pfeilförmiger Körper aus Kalk liegt, welcher vor dem Eyerlegen ausgestoßen wird. Dieser Pfeil hat übrigens kein besonderes Geschäft, sondern scheint nur aus dem Schleim entstanden zu seyn, in dem sich viel Kalk abgeschieden hat, wie denn bey diesen Thieren die Erzeugung von Kalk an allen Theilen sehr reichlich ist.

c) Bey unsern Süßwasserschnecken und bey allen Meerschnecken mit sehr kleiner innerer oder verborgener Schale, wie bey den Aplysien und Bullen, sind die beiden Canäle von einander getrennt, und der Eyergang öffnet sich weiter hinten in der Nähe des Athemlochs und des Afters, der Milchgang an der gewöhnlichen Stelle vorn am Halse. Auch hier sind zwey Individuen nöthig, wenn die Eyer zur Entwicklung kommen sollen. Bey allen Meerschnecken mit Schalen und bey einigen wenigen Landschnecken mit einem Deckel sind die Roogen- und Milchorgane an zwey Individuen vertheilt, verhalten sich übrigens eben sowie bey den Süßwasserschnecken; die Mündung des Eyergangs ist nehmlich weiter hinten, als die des Milchgangs. Der letztere läuft überdieß durch ein ungewöhnlich langes, walzenförmiges, zur Zeit der Ruhe in die Athemhöhle auf den Rücken geschlagenes fleischiges Anhängsel, wodurch die Milchner schon äußerlich sehr leicht von den Roognern unterschieden werden können.

Die Eyer aller dieser Meerschnecken werden in Laichblasen gelegt, welche bald klumpenweise, bald wie Trotteln aneinander hängen. Nach einigen Wochen öffnen sich diese Blasen bald mit einem Spalt, bald mit einem Loch, und die Jungen treten heraus. Man hat solche Laichschnüre früher für eigene Thiere gehalten, und sie unter dem Namen Tubularien aufgeführt.

d) Bey den Dintenschnecken sind ebenfalls beide Organe an zwey Individuen vertheilt. Der Eyerstock öffnet sich durch zwey Ausführungsgänge in der Nähe der Kiemen. Vor dem Eyerstock liegt ebenfalls eine Schleim- oder Purpurblase, woraus die erbsengroßen Eyer eine Hülle bekommen, und daher bald wie ein Laichklumpen, bald wie eine Traube miteinander verbunden werden. Die Drüse der Milchner besteht aus einer Menge Röhrchen oder Bälgen, und öffnet sich in den gemeinschaftlichen Trichter, durch den auch der Unrath und die sogenannte Dinte oder der Harn ausgeworfen wird. Vorher erweitert sich aber der Milchgang in eine Blase, worinn eine Menge häutige, fadenförmige Röhrchen gegen einen Zoll lang schwimmen. Diese Röhrchen enthalten einen elastischen Spiralfaden, welcher die Röhre an einem Ende zerreißt, wenn die Masse ins Meerwasser gelassen ist. Dabey machen diese Röhren so sonderbare Krümmungen, als wenn sie lebendige Würmer wären. Wahrscheinlich entspricht aber die Blase dem gemeinschaftlichen Sack der Hausschnecken, und der Spiraldraht dem Pfeile, um welchen der Schleim sich zu einer Haut verdichtet hat. Man hat diesen Spiralröhren allerley Geschäfte zugeschrieben und sie für einerley mit den Infusionsthierchen gehalten, welche in dem Milch aller Thiere vorhanden sind, und daraus schließen wollen, daß auch diese Infusorien keine wirklichen Thiere, sondern nur Schleimfäden vorstellten. Hieraus sieht man, wie wichtig es ist, die wirkliche Vergleichung oder Bedeutung der Theile zu finden, wenn man sich nicht in die sonderbarsten Theorien verirren will.

e) Die Borstenfüßler oder Cirripeden, wie die Meereicheln und Entenmuscheln, welche man zu den Muscheln zu stellen pflegt, sind Zwitter, und haben zwey Eyerstöcke, und zugleich zwey Röhren, welche man mit Grund für Milchsäcke hält, ein Bau, der viel Aehnlichkeit mit dem der Krebse hat, jedoch mit dem Unterschiede, daß hier nie beiderley Organe vereinigt, sondern an zwey Individuen vertheilt sind.

b. Ringelthiere.

Obschon die Ringelthiere als höher betrachtet werden müssen, so kommen doch alle Arten der Entwicklung und Verbindung der

Roogen- und Milchorgane vor. Bey manchen Würmern finden sich die Eyer nur an der Leibeshaut zerstreut wie bey den Polypen; bey andern scheinen nur Eyerstöcke vorhanden zu seyn; bey noch andern auch Milchorgane; und endlich bey noch andern sind diese Organe an zwey Individuen vertheilt, wie bey allen ächten Insecten. Sie bilden in dieser, wie in so mancher andern Hinsicht eine parallele Reihe mit den Schleim- und Weichthieren.

1. Bey den Würmern ist das Verhalten sehr verschieden.

a) Wie die Blasenwürmer sich vermehren, ist nicht recht bekannt; wahrscheinlich sondern sich Eyer an der innern Wand der Blase ab.

b) Bey den Nereiden und den Sandwürmern (Arenicola) scheinen nur Eyerstöcke vorhanden zu seyn, die als einzelne Blasen neben dem Darmcanal liegen. Wie aber, und wo die Eyer gelegt werden, ist unbekannt.

c) Die Bandwürmer und die Leberegel sind Zwitter. Bey jenen ist in jedem Glied ein Eyerstock, der sich bald am Rande, bald in der Fläche öffnet. Außerdem ist noch ein anderes Loch vorhanden, welches zu einem Canal führt, den man für den Milchsack hält.

d) Bey den Spulwürmern sind beide Theile getrennt. Die Eyerstöcke sind gewöhnlich zwey sehr lange Fäden oder Röhren, welche im ganzen Leibe neben dem Darmcanal hin und her geschlagen, und daher manchmal mehrere Ellen lang sind. Sie enthalten so feine Eyer, daß man sie kaum unter dem Microscop wahrnehmen kann, und endigen in einen gemeinschaftlichen Canal, der sich gewöhnlich vor dem hintern Theile des Leibes öffnet.

Die Milchorgane bestehen aus zwey ähnlichen Röhren, nur mehr knäuelförmig aufeinander gewickelt, und endigen meistens in eine Blase mit einer kleinen Spitze oder Granne am hintern Ende des Leibes. Bey den Kratzern oder Hakenwürmern fehlen diese Fäden, und die Eyer scheinen sich an der innern Wand zu entwickeln wie bey den niedersten Thieren. Das Milchorgan ist nur eine Blase am hintern Ende des Leibes.

e) Es ist merkwürdig, daß schon bey den Eingeweidwürmern die Roogen- und Milchorgane an zwey Individuen vertheilt, mit-

hin getrennt, vorkommen wie bey den höhern Thieren, während unter den viel vollkommneren rothblütigen Würmern sich wieder Zwitter finden, wie z. B. der Regenwurm und der Blutegel.

Die Eyerstöcke sind paarig und liegen neben dem Darmcanal als eine Reihe Blasen. Beym Regenwurm öffnen sie sich in der Nähe des Sattels durch zwey Mündungen; vor demselben bemerkt man noch zwey andere Löcher, welche wahrscheinlich zu den Milchorganen führen. Beym Blutegel vereinigen sich die Ausführungsgänge der Eyerblasen in ein einziges Loch an der Brust; und vor demselben liegt auch nur ein einziges zur Ausführung des Milchs.

f) Bey den Meer-Anemonen oder Actinien liegen die Eyerstöcke als viele Röhren um den Magen herum, und öffnen sich im Rande des Mundes, wie bey den Polypen der Corallen.

g) Bey den Meerblasen oder Holothurien findet sich ein röhriger, vielfach verzweigter Eyerstock vorn im Leibe, welcher sich rechter Seits hinter dem Munde öffnet. Am Ausführungsgang hängen 8 — 10 birnförmige Körperchen, welche man für Milchstöcke oder wahrscheinlicher für Schleimbläschen ansehen kann.

h) Bey den Meerigeln liegen fünf Eyerstöcke ziemlich wie bey den Actinien zwischen dem Darm und der Schale, welche sie ganz ausfüllen, sehen drüsenartig aus und gelb, und öffnen sich nicht im Umfange des Mundes, sondern des Afters, also am hintern Ende des Leibes mit fünf Mündungen.

Bey den Meersternen liegen die Eyerstöcke an derselben Stelle, aber nicht in den Strahlen des Leibes, sondern in den Winkeln derselben; es sind ihrer gewöhnlich fünf Paar, und manchfaltig verzweigt. Ihre Mündungen kennt man nicht; man glaubt, daß die Eyer in die Leibeshöhle fallen und durch Löcher im Winkel der Strahlen heraus kommen.

Von besondern Milchorganen hat man bey diesen letzten Thierarten nichts finden können; doch will man bey den Meersternen in den sogenannten Eyerstöcken statt Eyern eine milchartige Flüssigkeit bemerkt haben, wie bey manchen Muscheln. Wenn es sich so verhält, so muß man schließen, daß die Roog-

ner viel zahlreicher sind als die Milchner, was übrigens bey den Wasserthieren häufig der Fall ist.

Aus allen diesen Thatsachen geht deutlich hervor, daß bey den untersten Thieren, welche alle Wasserthiere sind, der Roogen zuerst erscheint, und die Milchorgane erst bey der höhern Entwicklung dazu kommen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß ganze Ordnungen nichts anderes als Roogner sind, namentlich die meisten Infusorien, alle Polypen und Quallen. Bey den untersten Eingeweidwürmern scheint es sich nicht anders zu verhalten, und bey den Muscheln ist auf jeden Fall bey weitem die Mehrzahl bloß Roogner.

Wo die Milchorgane zuerst auftreten, sind sie mit den Eyerstöcken in demselben Leibe vereinigt, und die Thiere daher Zwitter, wie bey den Würmern und Schnecken. Meistens hat sich dann einer der zwey Eyerstöcke in ein Milchorgan verwandelt. Später erst tritt die völlige Trennung ein, und dann sind diese Organe, sowohl die Eyer als Milchstöcke, paarig.

2) Bey allen Insecten sind, wie gesagt, Roogen- und Milchorgane völlig getrennt, und öffnen sich bey allen Luftinsecten am hintern Ende des Leibes; bey den Wasserinsecten aber, wie bey den Asseln und Krebsen, findet große Manchfaltigkeit statt.

Diese kommen, wie es scheint, alle darinn überein, daß nicht bloß die Eyerstöcke und die Milchorgane, sondern auch ihre Ausführungsgänge und deren Mündungen doppelt sind wie beym Regenwurm, und ebenfalls in der Mitte der untern Leibesfläche, nicht am hintern Ende liegen wie bey den meisten geflügelten Insecten.

a) Bey den Lernäen oder sogenannten Kiemenwürmern, weil sie meistens in den Kiemen der Fische vestsitzen und eine ziemlich wurmartige Gestalt haben, hängen die Eyerstöcke als lange Fäden an den hintern Seiten des Leibes und schwimmen ganz frey im Wasser.

b) Bey den sogenannten Cyclopen, fast microscopischen Thierchen mit einfachem Rückenschild, hängen die zwey Eyerstöcke ebenfalls auswendig an den Seiten des Schwanzes und werden auf diese Weise tagelang herumgetragen, bis die Eyer entwickelt

sind. Sie sind aber nicht faden- sondern trauben- oder klumpenförmig zusammengehäuft. Auch die Ausführungsgänge des Milches sind doppelt, treten aber nur zur Zeit ihrer Thätigkeit hervor.

c) Von nun an liegen diese Theile ganz im Innern des Leibes verborgen, öffnen sich aber immer noch durch zwey Mündungen in der Nähe der hintern Füße und zwar bey den Muschelinsecten, deren Rückenschild in zwey Klappen gebrochen ist, bald hinten, bald vorn am Leibe; bey den ächten Krebsen die Eyergänge an der Einfügung des dritten, die Milchgänge des fünften Fußpaares, mithin an der sogenannten Brust oder vielmehr am Halse wie bey den Muscheln und Schnecken. Man muß daher annehmen, daß die Ringel, an welchen sich die entsprechenden Mündungen bey den Blutegeln und Regenwürmern finden, gleichfalls der Brust oder dem Halse entsprechen. Die Eyer- und Milchstöcke sind übrigens hier auch nur Röhren, wovon jedoch die letztern sich gewöhnlich verzweigen und eine Art Knäuel oder Drüse bilden.

d) Bey den Asseln, welche noch durch Kiemen athmen, sind diese Theile ziemlich wie bey den Krebsen und öffnen sich zwischen dem siebenten Fußpaare, welches dem fünften der Krebse entspricht; die Mündungen fangen an zusammen zu fließen.

e) Bey den bereits luftathmenden aber noch asselförmigen Vielfüßen oder Julen öffnen sich diese Theile ebenfalls vorn am Leibe, und zwar die Eyergänge zwischen dem zweyten und dritten Ringel, die Milchgänge aber am sechsten. Es ist zweifelhaft, ob man sie für einfach oder doppelt halten soll.

f) Bey den andern luftathmenden flügellosen Insecten, welche nicht mehr wurmförmig sind, sondern kurz und dick, und bereits in Vorder- und Hinterleib geschieden wie die geflügelten Insecten, tritt ein Schwanken sowohl in der Zahl, als in der Mündungsstelle dieser Theile ein. Bey den Spinnen stehen beiderley Mündungen nicht hinten am Bauche, sondern vorn an der Wurzel desselben und sind noch doppelt. Die Milben sind in dieser Hinsicht noch nicht bekannt, außer den Wassermilben, wo sich die Theile wie bey den Spinnen verhalten. Bey den Scorpionen treten die Eyergänge so wie die Milchgänge kurz

vor ihrem Ende in eine Oeffnung zusammen, und zwar gleichfalls am ersten Bauchringel. Bey den Weberknechten endlich ist die Einfachheit der äußern Oeffnung entschieden, aber auch noch an derselben Stelle. Innwendig sind jedoch alle diese Theile doppelt.

g. Alle geflügelten Insecten sind in dieser Hinsicht regelmäßig, und haben nur eine einfache Oeffnung für beide Theile am hintern Ende des Leibes.

Innwendig sind jedoch sowohl die Eyer- als Milchstöcke doppelt, indem sich der Ausführungsgang gabelt, und jede Gabel sich gewöhnlich in mehrere Röhren theilt, welche wie die Strahlen einer Dolde neben einander stehen und die Mitte des Bauches einnehmen.

Die Zahl der Strahlen ist sehr verschieden, und geht von einem halben bis drey und mehr Dutzenden. Die Eyer liegen darinn einzeln hinter einander wie eine Perlschnur, und zwar so, daß die vordersten, welche züerst gelegt werden, bedeutend größer sind, als die hintersten.

An dem einfachen Eyergang hängen gewöhnlich zwey Blasen mit kleberiger Flüssigkeit, wovon die eine rundlich ist, die andere gewöhnlich fadenförmig und verzweigt, manchmal doppelt und mehrfach. Dieser Bau erinnert auffallend an den der Landschnecken, nehmlich an den Purpurbeutel und an die verzweigten Anhängsel. Es sind ohne Zweifel Harnorgane, deren Saft aber noch im Dienste der Reproductionsorgane steht und die Eyer als ein Laich überzieht, wodurch sie aneinander und an andern Gegenständen kleben.

Dieser Saft entspricht dem Schleim, welcher die Eyerhülsen der Schnecken bildet. Von der runden Blase glaubt man, daß der Milch hineinkomme und darinn aufbewahrt werde, bis die Eyer daran vorbeygehen, wo sie mit demselben in Berührung kommen, was nicht unwahrscheinlich ist, wenn man bedenkt, daß man auf eine künstliche Weise die Eyer durch Bestreichung mit dem Milch zur Entwickelung bringen kann, welche von einem gefangenen Schmetterling im Zimmer gelegt worden sind. In diesem Falle müßte die Blase den Theil vorstellen, der bey den höhern Thieren Tragsack heißt.

Die äußere Oeffnung des Eyergangs ragt bey den meisten Insecten, wie bey den Käfern, Wanzen, Schmetterlingen und Mucken, nicht vor; bey den Heuschrecken aber und den bienenartigen Insecten, besonders den Schlupfwespen, verlängert er sich in eine lange Röhre, welche man Legröhre nennt, und wodurch diese Thiere Löcher in Pflanzentheile oder in Raupen stechen, um die Eyer hinein zu bringen. Diese Legröhre ist gewöhnlich von zwey seitlichen Fäden oder breiten Klappen begleitet, zwischen denen sie wie in einer Scheide steckt. Sie klaffen jedoch beym Legen auseinander, damit die Röhre frey wirken kann.

Die fadenförmigen Röhren der Milchorgane sind in der Regel vielmal länger als der Leib wie bey den Eingeweidwürmern, und stellenweise drüsenförmig zusammengeknäuelt, so daß zwey Reihen von dergleichen Drüsen neben einander liegen. Dieser Bau ist übrigens so manchfaltig, daß wir uns auf die Abweichungen nicht einlassen können. Am Ausführungscanal hängen auch einige Blasen, wovon ein Paar wohl zur Aufbewahrung des Milchs dient, eine andere aber als Harnorgan betrachtet werden muß.

Zu den Seiten der Mündung des Ausführungscanals liegt gewöhnlich eine Klappe, bisweilen zwey und mehr, welche man Haltklappen oder Haltzangen nennt. Sie mahnen auffallend an die Freßzangen, und sind wohl nichts anderes als eine Wiederholung derselben am hinteren Ende des Leibes. Dieser Bau beweißt, daß die Reproductionstheile wieder ein ganzes System von Organen sind, welches dem vorderen Theile des Leibes nachgebildet ist.

Die äußern Haltzangen entsprechen den Kiefern oder den Füßen; die innern Theile dem Schlund mit seinen Speicheldrüsen und dem Darm mit der Leber u. s. w. So sehen wir, daß alle Hauptabtheilungen des Leibes nur Wiederholungen von einander sind, und zwar eine dreyfache: Eingeweide mit dem Rumpf, Kopf und Reproductionsorgan.

Nester.

Zu dem Reproductionsgeschäft muß man auch die Hüllen und selbst die Nester rechnen. Sie bilden eine zusammenhän-

gende Reihe von der ersten Absonderung des Schleims und des Harns an bis zu den Gespinnsten, welche noch immer von thierischen Absonderungen herrühren, und endigen in völligen Kunstproducten, für welche man schon zum Theil die Waben, besonders der Wespen, und noch mehr die in Holz und in Pfaden ausgenagten, bald mit Sägmehl, bald mit Laub- oder Blumenstückchen ausgefütterten Löcher der Insecten ansehen muß. Diese Reihe findet in den Nestern der Vögel und in den Höhlen der Säugthiere, welche bereits gänzlich von den animalen Organen zu den Zwecken des Reproductionsgeschäftes verfertiget werden, ihren Uebergang zu ihrer höchsten Vollendung in den Hütten, Häusern und Palästen der Menschen.

Die Vorsicht, womit der Platz für die Eyer ausgesucht wird, sowohl in Hinsicht auf Schutz gegen Witterung und Feinde, als in Hinsicht auf die Nachbarschaft der Nahrungsmittel, ist äußerst manchfaltig, und erregt das Erstaunen des Beobachters bald wegen der gänzlichen Nachläßigkeit, womit die meisten niedersten Thiere ihre Eyer fallen lassen, bald wegen der ungemeinen Ueberlegung und Geschicklichkeit, welche oft den menschlichen Scharfsinn zu übertreffen scheinen, womit die höheren Thiere dieser Reihe, vorzüglich die Insecten, für alle Bedürfnisse ihrer Jungen sorgen.

a. Die eigentlichen Schleimthiere, die Infusorien, Polypen und Quallen lassen ihre Eyer zur Zeit der Reife fallen, wo sie sich gerade befinden, unbekümmert um ihr Schicksal, was auch nicht nöthig ist, indem sie das ganze Meer zu ihrer Zelle und dessen Schleim zu ihrer Speise haben.

b. Auch die Muscheln brauchen nicht für ihre Jungen zu sorgen, da sie sich in ihren Kiemen wie in Waben so lange entwickeln, bis sie ihre Nahrung selbst suchen können.

c. Bey den Schnecken zeigt sich der erste Trieb zur Sorge für die Jungen. Die Meerschnecken legen ihre Eyerhülsen an Steine, Corallen oder Meerpflanzen, meist zwischen Wind und Wasser, d. h. so, daß sie bey der Ebbe ganz nahe oder selbst an die Luft kommen, und daß sie jedenfalls des Einflusses des Lichtes und der Wärme theilhaftig werden. So viel man weiß, sind

diese Eyerklumpen oder Schnüre immer bevestigt, und können nicht von den Wogen weggespült werden.

d. Die Eingeweidwürmer gesellen sich, wie in ihrem Bau, so auch in der Sorge für ihre Eyer, den Polypen bey. Sie befinden sich in ihrem Elemente, in ihrer Wohnung und in ihrer Nahrung. Die Rothwürmer bringen die Eyer schon an einen gesicherten Ort, da sie größtentheils in Erdröhren stecken, in welchen auch die Eyer Schutz finden. Bey den Blutegeln stecken sie in einer schwamm- oder pergamentartigen Hülse, ziemlich wie die rundlichen Hülsen mancher Meerschnecken, und hängen an Steinen u. dgl. vest.

e. Die Lernäen und Cyclopen schleppen ihre Eyerschnüre oder Trauben eine Zeit lang mit sich herum, und lassen sie erst fallen, wann die Jungen bereits reif sind.

f. Die Muschel-Insecten und die eigentlichen Krebse tragen die Eyer an den Fäden der Bauchfüße, und beschützen sie auf diese Weise mit ihrem sogenannten Schwanz. Die Asseln tragen sie unter den Blättern, welche die Kiemen bedecken oder zum Theil selbst Kiemen sind.

g. Die Spinnen legen die Eyer entweder in eine Höhle ihres Netzes, oder in einen Sack, den sie an zwey Häkchen neben den Spinnwarzen mit sich herum schleppen und gegen alle Anfälle vertheidigen.

h. Die Hüllen, Wohnungen und Kunstgriffe der geflügelten Insecten zum Schutz ihrer Jungen sind so äußerst manchfaltig, daß sie hier nicht aufgezählt werden können. Am meisten zeichnen sich hierinn die Bienen oder immenartigen Insecten aus, obschon man sie in Hinsicht auf den Bau ihres Leibes nicht zu den vollkommensten rechnen kann. Bey manchen geht die Sorge für die Wohnung der Jungen so weit, daß bey einem großen Theil der Individuen die Reproductionsorgane verkümmern und nur die Werkzeuge bleiben, womit jene verfertigt und die Jungen geätzt werden können: so bey den Bienen, den Ameisen und den ameisenartigen Termiten, deren Waben und Haufen im Allgemeinen bekannt sind. Jene bereiten Wachs, um daraus walzige Zellen zu bauen, welche sodann durch wechselseitigen Druck sechseckig werden; sie tragen den Jungen Honig zu und ätzen sie

mit dem Munde; die Ameisen graben mit ihren Kiefern Gänge in die Erde, bringen den Jungen Nahrung, und tragen die Puppen fast täglich heraus, um sie zu sonnen. Termiten-Haufen verhalten sich fast auf dieselbe Weise.

Die Feldbienen machen Löcher in Zweige und Pfosten, auch wohl in die Erde, füttern sie mit Laub oder Blumenstückchen aus, tragen Honig hinein, legen ein Ey darauf, und machen das Loch wieder zu, welches dann später von den Jungen wieder aufgenagt wird. Andere Bienen, welche man Maurerbienen nennt, beißen aus Lehmwänden kleine Erdklümpchen, und setzen sie rings um den Rand des zu machenden Loches herum, so daß nach außen eine Erdröhre entsteht so lang, als die Grube tief wird. Nachdem sie Honig und ein Ey hineingebracht haben, brechen sie die Röhren wieder ab, und mauern damit die Grube zu.

Die Wespen kratzen mit ihren Kiefern verwitterte Holzfasern von Brettern ab, kneten sie mit Speichel zu einem Teig, und formen daraus wie ein Töpfer ihre papierartigen Zellen.

Andere Wespen, besonders in heißen Ländern, tragen Bissen von Schlamm herbey, und bauen sich Nester an die Wände der Häuser wie die Schwalben.

Die sogenannten Raupentödter graben Höhlen in die Fußpfade, tragen eine Raupe oder eine Spinne hinein, legen ein Ey darauf und verschließen das Loch wieder mit der herausgescharrten Erde.

Die Schlupfwespen bauen zwar keine Höhlen mehr, stechen aber mit ihrer langen Legröhre die Eyer in Raupen und oft in die Larven der Feldbienen, obschon diese tief in ihren Höhlen verborgen liegen. Die Gall- und Sägewespen stechen oder sägen Löcher in Blätter, um die Eyer hinein zu bringen. Bey jenen schwellen sodann die Blätter durch den Reiz der Larve zu großen Warzen an, welche man Gall- oder Schlafäpfel nennt.

Aber auch andere Insecten zeigen Kunsttriebe bey der Versorgung ihrer Jungen. Die Heuschrecken schieben die Eyer mit ihrer Legröhre auf Häufchen in die Erde; die sogenannte Gottesanbeterinn hüllt sie in Schleim, und hängt sie an Gras-

halme. Selbst die Mucken sind hievon nicht ausgenommen; wenigstens suchen sie ihren Jungen immer einen passenden Platz aufzufinden. Die sogenannten Bremen legen ihre Eyer auf die Haut der Rinder und Hirsche; manche Schnacken setzen die Eyer im Flug einzeln auf gepflügten Aeckern ab; andere suchen Mist, faules Fleisch, stehendes Wasser u. s. w. auf.

Bey den Käfern sind zwar die Kunsttriebe nicht ausgezeichnet, aber dennoch wissen sie immer den schicklichen Gegenstand oder Platz zum Fortkommen ihrer Jungen aufzufinden. Die einen legen die Eyer in Dung, die andern in den Mulm alter Bäume, die andern in Krautstengel; die Schröder in Holz, die Blattkäfer auf Laub, die Maykäfer in die Erde, die Todtengräber in Aas, die Mehlfresser in Erbsen, Korn u. s. w. Es gibt Käfer, welche aus Dung eine große Kugel wie Haselnuß formen, ein Ey hineinlegen und die Kugel an einen sichern Ort wälzen.

Gespinnste.

Aber nicht bloß die Mutter ist für das sichere Unterkommen ihrer Jungen besorgt, sondern auch diese selbst wissen sich mit Hüllen zu umgeben oder Höhlen zu graben.

Darinn zeichnen sich vorzüglich die Larven der Schmetterlinge oder die Raupen aus. Die meisten machen sich ein Gespinnst von ihrem Speichel aus dem Munde, in das sie sich entweder einzeln hüllen oder gemeinschaftlich, in welchem Fall man es Raupenneſt nennt. Die Schaben schaben die Härchen von Pelzen und Tüchern oder Federn ab, benetzen sie mit Speichel und machen sich daraus ein Kleid; die Blattwickler rollen dünne Blätter zusammen, und überspinnen deren Ränder, damit sie aneinander halten. Die Larve des Weidenbohrers macht große Gänge in lebendigem, weichem Holz, um sich darinn zu ernähren und zu verpuppen. Andere bohren sich in Fett, Waben der Bienen, Aepfel u. dgl., um zu den Kernen zu gelangen.

Am auffallendsten ist die Lebensart des sogenannten Ameisen-Löwen, der Larve eines den Wasserjungfern ähnlichen Insectes. Das Ey wird in Sand gelegt unter einem hervorspringenden Felsen, damit es vor Regen geschützt sey. Die Larve gräbt sich nun im Sande, durch Rückwärtsgehen und Auswerfen

des Sandes mit dem Kopfe, einen Trichter, der gegen einen Zoll tief wird, und verbirgt sich im Grunde desselben. Rutscht nun ein vorbeygehendes Insect, was besonders den Ameisen begegnet, hinunter, so schießt der Löwe plötzlich darauf los, packt es mit seinen großen Kiefern, saugt es aus und schleudert die Hülse wieder über Bord. Eine ziemlich ähnliche Lebensart hat die wurmförmige Made einer Mucke, die man deßhalb Wurmlöwe nennt.

Wie die Raupen der Schmetterlinge sich Gespinnste aus dem eigenen Speichel machen, so die raupenartigen Larven der Wasserfalter oder Phryganeen Hülsen aus allerley fremden Stoffen, wie Sand, Holzsplittern, Blättern, Schneckenschalen u. dgl., welche sie durch Fäden mit einander verbinden, und auf dem Boden des Wassers mit sich herum schleppen. Die Blatt- und Schildkäfer machen sich eine Art Hülse von ihrem eigenen Unrath, den sie mit dem Schwanz allmählich auf den Rücken schieben.

Die meisten Käferlarven bohren sich bloß ein, bald in Früchte, bald in Korn und andere Samen, wie die Rüsselkäfer, bald in Krautstengel, bald in Holz, todtes wie lebendiges, wie die Todtenuhr und die Holzböcke, sehr viele in Dung und nachher in die Erde, wie die Roßkäfer. Manche machen sich jedoch auch eine Hülse von Mulm, wie der Hirschschröder. Die Bremenlarven bohren sich in die Haut der lebendigen Thiere ein, und verursachen große Beulen; andere lassen sich von den Pferden von den Haaren lecken, und setzen sich im Magen vest, bis sie sich verpuppen wollen, wo sie sodann loslassen, mit dem Mist abgehen, und sich in die Erde bohren, um sich daselbst zu verpuppen.

II. Obere Thiere.

Bey allen oberen Thieren sind die Eyer- und Milchstöcke, ohne irgend eine beweisbare Ausnahme, an zwey Individuen vertheilt, und fast durchgängig gepaart.

1. Die Roogen- und Milchsäcke der Fische sind gleichförmig gebaut, und bilden zwey lange Röhren, deren innere Wände dort die Eyer, hier den Milch absondern. Beide endigen hinten

ohne besondere äußere Theile. Roogen und Milch wird zu gleicher Zeit ins Wasser gelassen, so daß beide jetzt erst mit einander in Berührung kommen. Die Eyer der meisten Fische sind sehr klein, und zu Tausenden in den Säcken enthalten, weich und bloß von Schleim umgeben. Nur bey den Rochen und Hayen sind sie oft so groß wie ein Hühnerey, haben eine leder= oder leimartige, breitgedrückte Schale mit vier Zipfeln. Bei den Hayen entwickeln sie sich meistens schon in den zwey Eyergängen, die von dem Eyerstocke bereits getrennt sind, wie bey den folgenden Thieren. So auch bey den Rochen.

2. Bey den Amphibien findet sich diese Trennung durchgängig, und die Eyerstöcke sehen nun wie 2 große Trauben aus, die Eyergänge dagegen sind sehr dünn und lang und öffnen sich in die Cloake. In ihnen bekommen die Dotter das Eyweiß und den Schleim, wovon der Laich der Frösche umhüllt ist, oder woraus sich die häutige Schale der andern Amphibien bildet.

Die Milchstöcke sind nicht mehr zwey weite Säcke, sondern haarfeine, viele Ellen lange Röhren, dicht auf einander gewickelt, daß sie ein fleischig drüsiges Ansehen erhalten, ein Bau, der bey den folgenden Classen bleibt, und bey den Rochen und Hayen begonnen hat.

3. Bey den Vögeln ist es nicht viel anders; indessen sind beide Eyerstöcke in einen verschmolzen, und einer der Eyergänge ist so verkümmert, daß nur der andere das Eyerlegen vermitteln kann. In ihm wird aus zahlreichen Blutgefäßen das Eyweiß und die Kalkschale abgesondert. Er öffnet sich gleichfalls in die Cloake.

4. Bey den Säugthieren sind die Eyerstöcke nicht mehr traubenartig wie bey den Vögeln, sondern ebenfalls fleischig oder drüsenartig geworden. Auch entwickeln sich darinn die Dotter nicht eher, als bis sie veranlaßt werden, in einen oder beide Eyergänge zu treten. Die letztern öffnen sich nicht mehr von einander getrennt in eine Cloake, sondern in eine gemeinschaftliche Höhle, den Tragsack, in welchem sich die Eyer gänzlich entwickeln.

Nester.

Was die Sorge und die Gewandtheit für die Unterbringung der Eyer, die Nahrung, Erhaltung und Wohnung der Jungen betrifft: so ist sie bey weitem nicht mehr so manchfaltig, wie bey den niederen Thieren. Sie wendet sich mehr auf die Erhaltung der Jugend als auf die erste Entwicklung.

a. Die ganze Vorsicht der Fische besteht darinn, daß sie seichte Ufer, d. h. wärmeres Wasser aufsuchen, und den Laich gewöhnlich zwischen Wasserpflanzen an ruhigen Stellen fallen lassen. Von sehr wenigen erzählt man, daß sie in der Nähe des Laiches sich aufhielten und denselben hüteten.

b. Das Verfahren der Molche und Frösche ist ziemlich dasselbe. Die Schlangen und Eydechsen legen die Eyer ganz einfach unter die Erde; die Schildkröten graben ein Loch in den Sand, legen es voll Eyer, und scharren es zu. Um ihre Jungen bekümmern sich diese Thiere nicht, und ihr Betragen entspricht daher, sowohl in der Sorge für diese als für die Eyer, dem der Muscheln und Schnecken.

c. Ganz anders ist es bey den Vögeln, welche, wie im Bau, so auch in den Sitten, die Insecten wiederholen, jedoch viel gleichförmiger, indem alle Vögel Nester bauen und ihren Jungen Nahrung verschaffen, während bey den Insecten hierinn die größte Manchfaltigkeit herrscht. Die wenigsten kümmern sich um die Jungen, viele auch nicht um die Eyer. Die, welche es aber thun, thun es auf so vielerley Weisen, suchen so vielerley Wohnungen, und bauen so vielerley Zellen, Hüllen und Säcke, daß die Nester der Vögel dagegen nicht in Vergleich kommen können.

Die Zahl der Eyer, welche bey den Wasserthieren gewöhnlich in die Tausende, bey den Fischen in Millionen geht, nimmt bey allen Luftthieren, und zwar schon bey den Insecten, plötzlich ab. Außer der Bienen- und Termiten-Königinn, welche mehrere Tausend legen, gibt es wenig Insecten, die es auf Hundert bringen.

Bey den Amphibien erreichen selbst die in Wasser lai-

chenden kaum diese Zahl, und von den eyerlegenden kann man nur die Riesenschildkröten hieher stellen.

Bey den Vögeln kann man die Mittelzahl der Eyer nicht viel über ein halbes Dutzend setzen, indem es nicht wenige gibt, die nur eins bis zwey legen, und nicht so viele, die es über ein Dutzend bringen, was fast nur bey den Hühnern der Fall ist. Die Mehrzahl der Vögel, nehmlich die kleineren Singvögel, begnügt sich mit einem halben Dutzend.

Die Wahl des Nestplatzes ist entweder verborgen, oder offen an freyer Luft. Die verborgenen Nester finden sich wieder bald in Erd- bald in Baumhöhlen, die freyeren bald auf der Erde, bald über derselben, auf Sträuchern und Bäumen. Diese verschiedenen Wahlen scheinen keinem Gesetz unterworfen zu seyn; wenigstens findet man fast aus allen Sippschaften Vögel, welche bald das eine, bald das andere thun, ja selbst unter demselben Geschlecht gibt es Gattungen, welche in Erd- oder Baumhöhlen bauen, und andere, welche die Nester an die freye Luft setzen.

Es gibt äußerst wenig Vögel, und das nur unter den größern Wasservögeln, welche die Eyer auf die bloße Erde legen; die meisten, welche diese Sitte befolgen, legen wenigstens etwas Genist und Federn unter. Ueberhaupt machen die Vögel, welche auf die Erde oder in Erdhöhlen legen, keine künstlichen Nester; mehr thun es schon die kleineren, welche ihre Eyer in Baumhöhlen verbergen, wie die Meisen, Tauben u. s. w.

Einige Vögel, namentlich die Schwalben, machen sich gleichsam künstliche Erdhöhlen, indem sie Schlamm herbeytragen und ihre Nester mauern; daher man sie auch Maurervögel nennt.

Die meisten Vögel, welche in die Erde bauen, minieren ihre Höhlen selbst, und machen oft Gänge, welche mehrere Ellen fortlaufen, besonders die Wasservögel, die wenig fliegen können. Diejenigen, welche ihre Nester in Baumhöhlen haben, suchen entweder schon vorhandene Löcher auf, oder hacken dergleichen mit ihren Schnäbeln; wie die Spechte, daher man sie Zimmerer nennt.

Die größern Vögel, welche Bäume oder Felsenspitzen wählen, machen in der Regel nur flache Nester, wie die Raubvögel;

die kleineren aber korbförmige, wie die meisten Singvögel; manche geben ihnen die Gestalt eines Sacks, mit einem oder zwey Ausgängen, und stellen dieselben aufrecht, wie die Goldamsel und Schwanzmeise, oder hängen sie an Zweige, wie viele Vögel der heißen Länder. Diese Hangnester sind gewöhnlich in Menge beysammen und oft so dicht an einander, daß sie eine zusammenhängende Reihe von Wohnungen bilden.

Manche Nester sind so dicht gewoben, daß sie eine Art Filz darstellen, wie die der Buchfinken und Colibri.

Es gibt auch einige Vögel, die man Schneider nennt, weil sie ein Blatt einrollen, und dessen Ränder mit Bast ganz ordentlich zusammennähen; nur in heißen Ländern.

Einige Vögel pflegen auch von fremden Nestern Besitz zu nehmen, obschon sie selbst zu bauen pflegen; so der Sperling. Endlich gibt es Schmarotzer, die gar kein Nest bauen, sondern ihre Eyer in fremde Nester legen, wie der Guckguck.

Die Vögel sind die einzigen Thiere, welche brüten, d. h. sich auf die Eyer setzen, um sie durch die Wärme ihres Leibes zur Entwicklung zu bringen. Dieses Bedürfniß der mütterlichen Wärme findet übrigens bey allen warmblütigen Thieren statt, und das Brüten der Vögel ist nur ein Vorspiel der Trächtigkeit der Säugthiere, wo die Verbindung mit den Eyern nur inniger ist.

Während es unter den Insecten nur äußerst wenige gibt, welche den Jungen das Futter herbeytragen oder sie gar ätzen, wie die Bienen; so ist dieses Verfahren bey den Vögeln durchgängig. Bey weitem der größte Theil derselben, besonders unter den kleineren, trägt den Jungen das Futter herbey, und steckt es ihnen in den Schnabel; die größern legen es ihnen vor, und wenn auch dieses nicht mehr geschieht, so führen sie sie doch herum, und leiten sie an, das Futter zu suchen, wie besonders die Hühner und die Wasservögel. Die Sorge für das Junge tritt daher hier viel mehr hervor, als bey allen vorigen Classen, bey welchen die Aufmerksamkeit mehr auf das todte Ey, als auf den lebendigen Sprößling gerichtet ist.

d. Die Säugthiere brauchen nicht mehr für die Eyer zu sorgen, indem sie dieselben bey sich behalten, bis sie durch

die mütterliche Wärme entwickelt sind. Desto mehr nimmt sie nun die Pflege der Jungen in Anspruch. Das Eyweiß, welches den andern Thieren vollständig im Ey mitgegeben ist, erhalten die bereits geworfenen Jungen noch fort in der Milch, wodurch das innigere Verhältniß der Mutter zu denselben noch länger fortgesetzt wird, beyde sich besser kennen lernen und daher einander länger begleiten.

Aus demselben Grunde erscheinen die Wohnungen dieser Thiere eben so viel den Alten als den Jungen bestimmt, und entfernen sich auf diese Weise allmählich mehr von den Zwecken der Reproductions-Verhältnisse und nähern sich denen der höheren oder animalen Bedürfnisse, welche endlich in den Wohnungen der Menschen selbst den geistigen untergeordnet werden.

Die niedern Thiere, selbst die Insecten, bauen wenig mit fremdem Material, sondern ziehen es meistens aus dem eigenen Leibe, zuerst bloß aus den Reproductions-Organen, wie Schleim, Hülsen und Gewebe; dann aus dem Munde, wie Fäden aus Speichel, dem sie endlich Fasern, Spähne, Sand oder Erde beymischen, um eine Art Mörtel zu machen.

Bey den Fischen erfolgt eine gänzliche Vernachläßigung des Baumaterials wie bey den untersten Wasserthieren. Die Amphibien suchen wenigstens ihre Eyer in Erde zu verbergen. Erst der Vogel baut gänzlich mit fremdem Material, und zwar von freyen Stücken, bloß mit seinen animalen Organen, mit Schnabel und Füßen. Von dem eigenen Leibe kommt nichts mehr dazu, außer den Federn, welche sie sich gewöhnlich ausrupfen, ohne Zweifel, um sich Kühlung zu verschaffen. Ihre Materialien sind fast durchgängig aus dem Pflanzenreich genommen, wie bey den Insecten.

Die Säugthiere wählen sich gewöhnlich die Erde zu ihrer Wohnung, in der sie sich Höhlen ausscharren, worinn sie Schutz und Wärme finden, so wie ein Lager für die Jungen. Die meisten kleineren Säugthiere, wie Mäuse, und auch die von mittlerer Größe, leben in selbstgemachten Erdhöhlen; manche, doch nicht viele, in Baumhöhlen, wie die Eichhörnchen und Siebenschläfer. Diese und einige Mäuse machen sich auch ein Nest von Moos, fast wie die Vögel. Ein großer Theil versteckt sich bloß

in natürliche Höhlen der Berge, wie die Fledermäuse und Bären, andere in Felsspalten. Die meisten größeren Thiere, besonders die fleischfressenden, verstecken sich ins Gebüsch, die pflanzenfressenden, wie die Hirsche, in Wälder; die Rinder dagegen, die Pferde, halten sich gern auf freyen Angern auf. Der Biber ist das einzige Säugthier, welches sich von Zweigen und Erde eine Hütte baut.

e. Der Mensch endlich nimmt alle drei Reiche in Anspruch, um sich Decken und Wohnungen zu verschaffen, zu jenen vorzüglich die Pelze der Säugthiere, zu diesen die Bäume des Waldes, die Steine des Gebirges und den Lehm der Ebenen. Nicht bloß seine Organe, Hände und Füße wendet er zu diesen Arbeiten an; sondern er verfertigt sich auch aus der todten Natur Werkzeuge und Maschinen, welche die Stelle von Händen und Füßen vertreten, und sogar durch die beweglichen Elemente, Wasser und Luft, in Bewegung gesetzt werden, wobey ihm nichts, als das Zuschauen übrig bleibt, und er auf diese Weise in den Stand gesetzt ist, seine Organe vorzüglich bloß zu den Geschäften seiner geistigen Entwicklung in Bewegung zu setzen.

Entwickelung.

Ich bin durch meine physiologischen Untersuchungen schon vor einer Reihe von Jahren auf die Ansicht gekommen, daß die Entwickelungszustände des Küchelchens im Ey Aehnlichkeit haben mit den verschiedenen Thierclassen, so daß es anfangs gleichsam nur die Organe der Infusorien besitze, dann allmählich die der Polypen, Quallen, Muscheln, Schnecken u. s. w. erhalte. Umgekehrt mußte ich dann auch die Thierclassen als Entwickelungsstufen betrachten, welche denen des Küchelchens parallel giengen. Diese Ansicht von der Natur forderte die genaueste Vergleichung derjenigen Organe, welche in einer jeden höheren Thierclasse neu zu den andern hinzu kommen, und ebenso derjenigen, welche im Küchelchen sich während des Brütens nach einander entwickeln. Ein vollkommener Parallelismus ist natürlich nicht so leicht bey einem so schwierigen und noch lange nicht hinläglich beobachteten Gegenstande herzustellen. Zu beweisen aber, daß er wirklich vor-

handen sey, ist in der That nicht schwer: dieses zeigt am deutlichsten die Verwandelung der Insecten, welche nichts weiter ist, als eine Entwickelung der Jungen, die außerhalb dem Ey vor unsern Augen vorgeht, und zwar so langsam, daß wir jeden embryonischen Zustand mit Muße betrachten und untersuchen können.

Wenden wir uns nun zu denjenigen Insecten, bey welchen diese Zustände am grellsten hervortreten; so finden wir deren bey den Schmetterlingen drey, nehmlich den Zustand der Raupe oder Larve, den der Puppe und den des vollkommenen, fliegenden Insects oder der Fliege überhaupt. Dem Bau und dem Geschäfte nach ist die Raupe ein bloß fressendes und verdauendes Geschöpf, das kaum angedeutete Fortpflanzungs- und Bewegungsorgane hat. Die Puppe ist in eine hornige Schale eingeschlossen, welche die Glieder bedeckt; sie hat das Fressen aufgegeben, und scheint nur zu athmen, um die sich in ihr entwickelnden Gliedmaaßen zur Verhärtung zu bringen. Dann wirft sie die Schale ab, und läßt den fliegenden Schmetterling heraus. Hier haben wir also drey Entwickelungszustände, während welchen in der Raupe und der Puppe sich manche Organe ansetzen, welche ihnen, als sie aus dem Ey kamen, gefehlt hatten. Der Vogel dagegen bekommt alle Organe im Ey selbst, d. h. er durchläuft während der Brütung den Larven- und Puppenstand, und tritt sogleich als fertige Fliege in die Welt.

Vergleichen wir nun diese drey Verwandelungszustände mit andern Thieren, so kann es uns nicht entgehen, daß die Raupen die größte Aehnlichkeit mit den Würmern haben, und zwar mit den Meerwürmern, an denen man Fußwarzen und Haare oder Borsten bemerkt, wie bey den Nereiden und Aphroditen. Dieser Parallelismus geht so weit, daß man sogar Insectenlarven nachweisen kann, welche allen Ordnungen oder Zünften der Würmer entsprechen. Wo gibt es eine größere Aehnlichkeit als zwischen den Maden der Schmeißfliege und einem kleinen Spuhlwurm? Beide sind kegelförmig, weiß, runzelig, ohne Kopf. Diese Maden unterscheiden sich nur durch zwey Athemlöcher am hintern Ende des Leibes; daher sie auch sehr oft für Spuhlwürmer angesehen worden sind. Andere kopflose Maden von Mucken, die im

Wasser herumschwimmen, haben Aehnlichkeit mit den kleineren Blutegeln; noch andere Wasserlarven mit Köpfen, wie z. B. von den Schnacken, haben Fußstummeln, und mahnen in vieler Hinsicht an die Nereiden. Manche andere bauen sich Röhren, wie die Röhrenwürmer; andere sehen wie Schnecken aus, andere wie Kellerasseln u. s. w. Es ist daher kein Zweifel, daß hier eine auffallende Aehnlichkeit besteht, welche die Idee rechtfertigt, daß die Entwickelungsgeschichte im Ey nichts anderes sey, als eine Wiederholung der Schöpfungsgeschichte der Thierclassen.

Betrachten wir nun die Puppen, so ist die Aehnlichkeit mit der Schalenbedeckung der Krebse nicht zu verkennen; und man kann nicht umhin zu sagen, daß die Raupen nun ihre Wurmform abgelegt und die Krebsgestalt angezogen haben. Hier wäre mithin die sogenannte Verwandlung nichts anderes als ein Durchgang durch zwey Thierformen oder Thierclassen, nehmlich durch die Würmer und die Krebse zu den vollkommenen Insecten. Jede Verwandlung geschieht durch Vertrocknung und Ablegung der Haut, die sich gleichsam in eine Eyerschale verwandelt, unter welcher der Embryo wieder ein neues Organ in sich entwickelt. Die Raupen sind bewegliche Eyer wie bey den Polypen der Corallen, und erhalten während ihrer Verpuppung Organe, welche sie vorher nicht hatten, z. B. Füße, Freßwerkzeuge und Flügel, was alles der Vogel schon im Ey bekommt. Die Raupe hat aber, als sie aus dem Ey geschloffen, auch mehrere Organe mitgebracht, welche mithin schon im Ey mußten entwickelt worden seyn. Durchläuft nun die Insectenverwandlung drey verschiedene Thierclassen, so darf man mit Grund vermuthen, daß auch die Entwickelung der Organe im Ey nichts anderes sey, als eine Darstellung noch niedrigerer Thierclassen, mithin wahrscheinlich der Infusorien, der Polypen, Quallen und wohl auch der Muscheln und Schnecken, worauf der große Fettkörper der Raupen deutet, welcher die Stelle der bey den Muscheln und Schnecken so stark entwickelten Leber vertritt. Die Raupen haben gerade so viele Organe als die untern Thierclassen bis zu den Schnecken, nehmlich einen Darm mit dem leberähnlichen Fettkörper und mit großen Speicheldrüsen; dazu die ersten Spuren der Reproductionsorgane. Sie sind daher ihren Eingeweiden nach die Dar-

stellung der genannten Classen; durch die Ringelung ihrer Leiber aber steigen sie herauf in die Abtheilung der Insecten.

Eine andere Eingenthümlichkeit der Larven ist, daß sie sehr lange Zeit, oft mehrere Jahre auf der Stuffe des Wurmzustandes stehen bleiben, häufig ein halbes Jahr, nehmlich durch den Winter, auf der Stuffe des Puppenzustandes, und dann gewöhnlich nur einige Wochen oder Monate während des Sommers auf dem Zustande des vollkommenen oder fliegenden Insects. Die Larven der Eintagsfliegen und der Wasserjungfern kriechen und schwimmen gewöhnlich zwey Jahre lang im Wasser herum; die Larve oder der Engerling des Maykäfers nährt sich ebenfalls zwey Jahre lang unter der Erde von Gewürzel; die meisten jedoch bringen nicht länger als einen Sommer unter dieser Form zu, wie die Raupen, welche sich dann gewöhnlich unter der Erde verpuppen, und mithin den Winter unter einer krebsartigen Form zubringen.

Diese Verhältnisse fehlen bey allen andern Classen, welche gewöhnlich schon ganz fertig aus dem Ey kommen, oder wenigstens nicht nöthig haben, sich förmlich zu verpuppen, um den höchsten Stand ihrer Ausbildung zu erreichen. Den flügellosen Insecten, wie den Asseln, Milben u. s. w., fehlt Anfangs nur ein und das andere Fußpaar; und da sie sich weder verpuppen, noch Flügel bekommen, so könnte man sagen, sie wären eben diejenigen Insecten, welche den Puppenzustand lebenslänglich beybehielten. Andere, welche nur eine unvollkommene Verwandlung erleiden, wie die Wanzen und Heuschrecken, bleiben auch längere Zeit im Puppenzustande, in welchem sie sich bewegen und fressen wie die Asseln und Krebse.

a) Die Eyer der Infusorien und Corallen sind, so wie sie gelegt werden, schon ganz fertige Junge, welche sogleich herumschwimmen, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil sie nicht nöthig haben, eine größere Anzahl von Organen in sich zu entwickeln, mithin der Brütung nicht bedürfen.

Wie es sich mit den Eyern der Quallen verhält, weiß man freylich noch nicht recht; allein es scheint doch, daß sie einer gewissen Brützeit bedürfen, um dem bereits größern Apparat von Organen Zeit zur Entwicklung zu lassen. Auch läßt es sich nicht

sagen, wie es sich mit Dotter und Eyweiß bey diesen Thieren verhält; bey allen folgenden aber kommen diese genannten Säfte im Ey vor, bald von Schleim umgeben, der kaum vom Eyweiß zu unterscheiden ist, wie fast bey allen Wasserthieren, bald von einer häutigen Schale, wie bey allen Luftthieren, den Insecten und Amphibien; sodann von einer kalkigen bey den Vögeln; endlich fehlt diese Schale ganz bey den Säugethieren, wo man jedoch noch immer Dotter und Eyweiß, im Darmbläschen nehmlich und im Amnion unterscheiden kann.

b) Bey den Muscheln bedürfen die Eyer einer Art Bebrütung in den Kiemenfächern, wo sie sich mehrere Wochen aufhalten, ehe die andern Organe zum Darm noch hinzukommen. Die Eyer, kann man sagen, stellen mit ihrem Dotter die Infusorien dar; wann dieser sich zum Darm gestaltet die Polypen; bey der Bildung der Gefäße die Quallen; bey der Entwicklung der Leber endlich die Muscheln. Die beiden Muschelschalen bilden sich auch schon im Ey, und sind im Grunde das Vorspiel der Kiemendeckel, meist sehr groß und symmetrisch entwickelt, wahrscheinlich, weil die Kiemen noch im Dienste der Reproductionsorgane stehen, eigentlich Athemorgane der Reproductionstheile, nicht des animalen Leibes sind. Man kann sie auch das Vorspiel der Rückenschale des Krebses und endlich der Leibesringel aller Insecten nennen.

c) Die Schneckeneyer bedürfen schon einer viel längern Zeit und meistens eines Aufenthalts im Freyen, ehe sie die vermehrten Organe entwickeln können; denn bey ihnen vollendet sich erst der Darm durch die Erscheinung der Speichelgefäße, wodurch die Schnecken vorzüglich characterisiert sind.

Mit dieser Vollendung der Verdauungswerkzeuge scheiden sich auch die Reproductionsorgane in Roogen und Milch; dagegen erleiden die Athemwerkzeuge auf der Seite des Eyerstocks eine Verkümmerung und damit auch der linke Kiemendeckel, nehmlich die Muschelschale, während die der rechten Seite zu einer großen Schneckenschale heranwächst.

Die Beobachtung hat gelehrt, daß bey den hartschaligen Thie-

ren, nehmlich den Insecten, der Nabel auf dem Rücken liegt, d. h., daß der Dotter vom Rücken her mit dem Darm in Verbindung steht und auch daselbst in den Leib tritt. Bey den Schnecken ist dieses nicht der Fall, sondern das Verhältniß ist wie bey den höhern Thieren. Der Dotter hängt nämlich durch die vordere Seite des Leibes mit dem Darm zusammen, und zwar wieder auf eine Weise, welche über die Bedeutung des Darmcanals der Schnecken keinen Zweifel übrig läßt.

Bey den Dintenschnecken nehmlich tritt der Dotter durch die Kehle an den Darm, steht mithin mit der sogenannten Speiseröhre in Verbindung. Bedenkt man nun, daß die Verbindungsstelle des Dotters mit dem Darm dem Blinddarm entspricht, so ist der ganze Darmcanal der Schnecken nichts anderes als ein Dickdarm, woraus man folgern muß, daß der Darm der niedersten Thiere, besonders der Polypen, nichts anderes als Mastdarm ist, und daher Mund und After zusammen fallen. Die niedern Theile fangen daher mit dem hintern Theile ihres Leibes oder mit dem Reproductionsleibe an, und man möchte versucht seyn, von ihrem Munde zu sagen, daß er ursprünglich nichts anderes als After sey, obschon noch nicht recht klar gemacht werden kann, wann und wie der Dünndarm, mithin der ächte Mund hinzukommt, oder wie die Einheftung des Dotters vor die Leber und den Magen heraufrückt.

d. Bey den Würmern ist das Verhältniß des Dotters zum Darmcanal noch nicht beobachtet, wohl aber

e. bey den Krebsen und Spinnen, bey welchen, wie schon bemerkt, der Dotter vom Rücken her eintritt, was der sonst schon geäußerten Meynung, daß der Rücken der Insecten eigentlich ihr Bauch sey, kein geringes Gewicht verleiht. Diese Sache ist übrigens so sonderbar, daß sie noch länger überlegt und von mehrern Seiten betrachtet werden muß. Es widerstrebt nicht bloß der Gewohnheit, zu sagen, daß die Insecten umgekehrt liegen, nehmlich auf dem Rücken krabbeln, und die Bauchseite noch oben richten; sondern man ist auch noch nicht im Stande anzugeben, bey welchen Thierclassen und durch welche Uebergänge die Umkehrung vom Rücken auf den Bauch stattfindet. Es ist

gewiß, daß alle Thiere der vier obern Classen den Bauch nach unten, den Rücken dagegen nach oben haben, und diese Lage ist in unserer Vorstellung so gewöhnlich geworden, daß es uns höchst lächerlich vorkommen würde, wenn wir dächten, ein Hund oder ein Pferd schlüge die Beine auf einmal auf den Rücken, wendete sich um, und liefe auf diese Weise davon. Dergleichen unnatürliche Stellungen sieht man wohl gelegentlich bey Seiltänzern oder Kunstspringern, aber beym vierfüßigen Thier oder bey einem Vogel ist solch ein fortwährender Burzelbaum unerhört. Es geht gewiß eben so gegen den Mann zu glauben, daß die Flügeldecken und Flügel eines Käfers eigentlich auf dem Bauche und die Füße dagegen auf dem Rücken liegen sollen; und dennoch hat diese Ansicht sehr viel für sich. Der doppelte Nervenstrang nehmlich liegt bey den Insecten und Würmern auf der Seite, welche man gewöhnlich die Bauchseite nennt. Dieser Strang hat aber sowohl die Gestalt als das Geschäft des Rückenmarks, indem er auch die Nerven zu den Füßen liefert. Außerdem sind noch andere Nerven vorhanden, welche den Darmcanal begleiten, und die man deßhalb für Eingeweidnerven angesehen hat. Die Flügel dagegen, welche unserer Ansicht nach nicht den Füßen der höhern Thiere entsprechen, sondern nur vertrocknete Kiemenblätter sind, liegen, wie auch die Luftlöcher, auf dem Rücken des Insectes, während man bey den Muscheln und Würmern gewohnt ist, sie mehr auf der Bauchseite zu suchen. Diese Verhältnisse, so wie die sonderbare Einfügung des Dotters, haben mehrere Naturforscher veranlaßt, die Insecten auf den Rücken zu legen, wodurch dann Dotter und Kiemen nach unten, der Nervenstrang nach oben käme, in die Lage des gewöhnlichen Rückenmarks.

Wir müssen gestehen, daß wir uns mit dieser Ansicht noch nicht befreunden können, indem uns die Kiemen überall, sowohl bey den Muscheln als bey den Schnecken, nicht auf der Bauchseite, sondern auf der Rückenseite zu liegen scheinen, und selbst bey den Fischen; und daß es der Sache Gewalt anthun heiße, wenn man den Nervenstrang der Insecten, welcher mit den Eingeweiden in derselben Höhle liegt, für das Rückenmark erklärt; ferner müßte man, um consequent zu seyn, behaupten,

daß die Schnecken auch auf dem Rücken kröchen, und daß sogar das Schloß der Muscheln auf der Bauchseite läge, was schwer anzunehmen ist, wenn man bedenkt, daß es unmittelbar das Herz bedeckt, und daß überhaupt die Einlenkung der Muschelschalen ganz mit der Einlenkung der Kiemendeckel der Fische übereinkommt. Der ganze Bau und die Lage der einzelnen Theile bey den Insecten scheint daher dafür zu sprechen, daß sie sich in derselben Lage befinden wie die höheren Thiere, und daß hievon nur der Dotter eine Ausnahme mache, welche wohl auch noch, ohne eine so gewaltsame Umkehrung, ihre Erklärung finden wird. Da indessen die Insecten als die eigentlichen Gefühlsinnsthiere zu betrachten sind; so stimmte es mit ihrer Bedeutung sehr wohl überein, wenn bey ihnen das Rückenmark zuerst hervorträte, und ihre Eingeweide eigentlich in der Rückenmarkshöhle lägen. Es fehlt hier nichts als die glückliche Begründung.

f. Die Dauer der Entwicklung der Insecten ist sehr verschieden, und läßt sich schwerlich unter ein Gesetz bringen. Diejenigen, welche im Frühling gelegt werden, entwickeln sich gewöhnlich in einigen Wochen; diejenigen dagegen, welche erst im Herbste gelegt werden, bleiben meist den ganzen Winter über bis zum nächsten Frühjahr liegen, und halten auch die stärksten Grade der Kälte aus. Es verdient bemerkt zu werden, daß aus den Sommereyern mancher Insecten, wie der Blattläuse, nichts als Weibchen hervorkommen, und Männchen erst aus den Herbsteyern.

Alle Insecten bestehen aus mehrern Ringeln hintereinander. Da in jedem Ringel ein Luftloch ist, so kann man diese Ringel als verwachsene Muschelschalen, Kiemendeckel oder als Kiemenbögen betrachten. Die Muscheln und Schnecken würden dann als Thiere erscheinen, deren Leib nur von einem einzigen Kiemenbogen oder von einem einzigen Ringel gebildet würde, und die Insecten wären mithin Muscheln oder Schnecken, deren einziges Leibesringel sich mehrmal wiederholt hätte. So sind die Polypen eine einfache Magenblase; die Würmer beständen dann aus vielen solchen Polypen, die sich gelenkartig hinter einander vermehrt

hätten; auf dieselbe Art könnte man sagen, bestände der Krebsleib aus mehrern hinter einander liegenden Muscheln; der eigentliche Insectenleib gleichsam aus verwachsenen Schnecken. Die Gelenkbildung ist eine Vervielfältigung des Leibes der niedrigsten Thiere, der nur aus einer einzigen Blase besteht. Darinn liegt wahrscheinlich auch der Grund der langsameren Entwicklung der gegliederten Geschöpfe.

g. Von den Fischen an kommt außer der Häutung oder Mauserung wenig mehr vor, was man mit der Verwandelung der Insecten vergleichen könnte. Das Junge kommt gewöhnlich ganz fertig aus dem Ey mit allen seinen Gliedmaaßen, außer bey den Fröschen, wo die Füße erst später hervorsprossen und der Schwanz einschrumpft.

h. Die Eyer aller höheren Thiere entwickeln sich während des Sommers und zwar in wenigen Wochen, welche kaum einen Monat überschreiten; nicht ein einziges Ey überwintert, wie so häufig bey den Insecten der Fall ist; und auch von den sogenannten Froschlarven kann man sagen, daß sie sich im Allgemeinen in demselben Sommer noch in vollendete Frösche verwandeln, in welchem sie gelegt worden sind.

Mit den Fischen tritt zuerst das Knochensystem auf und damit die zwey Leibeshöhlen, nehmlich für die Eingeweide und das Rückenmark. Wenn es sich recht beweisen ließe, daß der Nervenstrang der Insecten dem Rückenmark entspräche, mithin ihre Leiberhöhle der Rückenhöhle; so könnte man sagen, der Leib der höheren Thiere bestände aus zwey Leibern, nehmlich aus dem Leibe der Weichthiere und der Ringelthiere, gleichsam aus einem Muschel- und einem Insectenleib, wovon jener die Bauchhöhle, dieser die Rückenhöhle vorstellte. Die obern Thiere wären mithin eine Verbindung der beiden niedern Thierreihen, der geringelten und der ungeringelten, was übrigens auch in Bezug auf die Menge der Organe ohnehin richtig ist.

Bey allen folgenden tritt nun der Dotter wie bey den Schnecken auf der Unterseite des Leibes ein, und zwar bey den Fischen sehr weit vorn, in der Nähe des Magens, also fast wie bey den

Schnecken. Allmählich rückt diese Einfügung weiter nach hinten, bis endlich bey den Säugthieren der Dünndarm viel länger wird als der dicke, so wie nehmlich der animale Leib Meister wird über den Reproductions-Leib. Aus dem allem darf man schließen, daß die obern Thiere alle Formen der untern durchlaufen und zwar in der Entwicklung der Eingeweide die der ungeringelten, in der Entwicklung der Gelenke und der Gliedmaaßen die der geringelten. Nirgends zeigt sich diese Wiederholung deutlicher, als bey den Kiemen der jungen Frösche, welche vor ihrer völligen Reife aus dem Ey schliefen, nehmlich noch im Fischzustande, den sie erst nach einigen Wochen verlieren, indem sich die Kiemenlöcher schließen. Die Schlangen, Eydechsen und Schildkröten kommen schon mit geschlossenen Kiemenlöchern aus dem Ey, mithin als fertige Amphibien, woraus übrigens nicht folgt, daß sie vollkommener sind als die Frösche, so wenig als daß die flügellosen Insecten höher stehen als die geflügelten: während nehmlich die Frösche länger im Larvenzustande beharren, gelingt es ihnen, ihre Füße vollkommener zu entwickeln.

i. Auch die Vögel haben Kiemenspalten am Halse, schließen sie aber noch im Ey, in welchem sie sich überhaupt in Betracht auf ihre Größe sehr schnell entwickeln, gewöhnlich zwischen 3 und 4 Wochen. Sie durchlaufen also den Fisch- und Amphibienzustand, in welchem sie gleichsam vorn Flossen und hinten Füße bekommen, in sehr kurzer Zeit.

k. Verhältnißmäßig entwickeln sich die Säugthiere am langsamsten; die kleinern in drey bis vier Wochen, die mittleren in sechs Monaten, die größeren in ein bis zwey Jahren. Nur die Beutelthiere kommen unreif zur Welt, fast ohne Pfoten; man weiß aber nicht, ob sie noch Kiemenlöcher am Halse haben, oder schon durch die Nasenlöcher athmen können.

Von den Fischen ist keine Häutung bekannt; sie tritt aber sogleich bey den Schlangen und Eydechsen auf, wo besonders bey den ersten die Haut oft unzerrissen abgestreift wird, was mehrmals während des Lebens geschieht.

Statt der Haut werfen die Vögel jährlich ihre Federn, die Säugthiere ihre Haare ab; daher man außer dem Jugendkleid ein Sommer- und Winterkleid unterscheidet.

Von den Säugthieren kann man annehmen, daß sie ihre Vollendung auch erst später erhalten, nachdem sie nicht mehr nöthig haben, mit Milch ernährt zu werden.

* * *

Aristoteles ist der Vater der vergleichenden Anatomie, und zwar hievon mehr, als von irgend einem andern Zweige der Naturgeschichte. Sein ganzes Werk beschäftigt sich mit derselben, jedoch nur mit der allgemeinen, indem er bloß die Unterschiede der Organe bey verschiedenen Thieren angibt, dieselben aber keineswegs im Einzelnen beschreibt. Was Andere vor und nach ihm, selbst Galenus, gethan, ist kaum des Bemerkens werth. Nach ihm geschah nichts mehr bis nach der Erfindung der Buchdruckerkunst, wo sein Werk nun die Bibel für einige Jahrhunderte blieb. Hatte er das Ganze umfaßt und verglichen, so ergoß sich nun die neuere Zeit in das Besondere, und legte sich auf die Zerlegung einzelner Thiere und die Beschreibung ihrer Organe, so daß jeder Gelehrte gleichsam nur einen Theil von Aristoteles vorstellte, und nur alle zusammen den ganzen, aber leider nicht den verbundenen.

Wie in der Naturgeschichte Tausende von einzelnen Stücken, so lernte man nun auch in der Anatomie der Thiere Hunderte von Organen und ihre Verschiedenheiten kennen, aber nicht ihren innigen Zusammenhang durch die Reihen der Thiere. Die Italiäner wachten zuerst auf um den Anfang des siebenzehnten Jahrhunderts, und begannen ihre Laufbahn mit den Entwickelungs-Organen, Aquapendente der Säugthiere, Malpighi der Vögel; es folgte Harvey mit der Entdeckung des Kreislaufs und der Fortpflanzung der Säugthiere; Swammerdamm wurde der Vater der Insecten-Anatomie; viele andere haben Einzelnes untersucht, Charas und Perrault vorzüglich Schlangen und Eydechsen.

Im achtzehnten Jahrhundert machte die Anatomie der Raupe von Lyonet Epoche. Rösel zerlegte die Frösche und die Krebse, Haller eine Menge Thiere und sammelte alle Beobachtungen, die vor ihm gemacht worden; Daubenton lieferte die Anatomie vieler Thiere, Monro der Fische, Pallas vieler Säugthiere, Vicq-d'Azyr vorzüglich der Vögel, Schneider von Breslau der Amphibien, besonders der Schildkröten. Endlich trat Poli in Neapel mit seinem prächtigen Werk über die Anatomie der Muscheln auf, welches die neue Epoche der vergleichenden Anatomie in Bezug auf die feinsten anatomischen Theile und die treueste und schönste Darstellung durch die Kupferstecherkunst begründete.

Mit dem Beginn des 19ten Jahrhunderts stellte Cuvier von Mümpelgard alle Beobachtungen mit seinen vielen eigenen Untersuchungen in einen Codex zusammen, und beschenkte die Welt mit dem ersten Systeme der vergleichenden Anatomie; und von dieser Zeit an kann man sagen, daß sie als ein wissenschaftliches Ganzes vorhanden ist. Bald darauf folgten die Lehrbücher von Blumenbach, Carus, Geoffroy St. Hilaire, Blainville und gegenwärtig von Meckel. In England gab Home ein großes Werk mit vielen Abbildungen heraus. Cuvier zerlegte fast alle Schnecken, Ramdohr die Insecten, besonders die Muschel-Insecten, Treviranus viele flügellose Insecten, Savigny die Freßwerkzeuge derselben, Rudolphi die Eingeweidwürmer. Eine Menge einzelner Zerlegungen erschienen theils in Abhandlungen, theils in Zeitschriften, die hier unmöglich aufgeführt werden können. Das Hauptwerk sind die Vorlesungen über die vergleichende Anatomie von Cuvier.

Classification.

Wenn jemand eine Entdeckung macht oder eine neue Lehre aufstellt, so blättern die Neider in allen alten Büchern herum, um irgend ein anklingendes Wort zu finden, auf daß ihm dieselbe verkümmert würde. So macht man zwar mit Recht den Aristoteles zum Vater der Zoologie; aber man klaubet mit Unrecht aus seinem Werke alle zerstreuten Stellen zusammen, um ihn auch zum Vater der Classification zu machen. Das ist er keineswegs. Diese Ehre gebührt bloß den Neuern, welche, nachdem sie sich so sehr ins Einzelne verloren hatten, daß sie sich nicht mehr zurecht finden konnten, nothgedrungen anfiengen, Unterschiede aufzusuchen, wodurch sie im Stande wären, die Masse der bekannten Naturproducte zu sondern und zu übersehen. Es war bloß ein Bedürfniß zur Erkennung der Dinge und zur Behaltung der Namen, nicht der Einsicht in die gesetzmäßige Entwickelung der Natur. Daher gleichen alle Classificationen, bis fast auf die neueste Zeit, nur Wörterbüchern, in welchen man die Namen schnell und bequem auffinden kann. Die Zoologen giengen hierinn voran, und waren das Muster für die Botaniker in den sogenannten künstlichen Systemen, wie sie es auch später in den natürlichen gewesen.

Man verglich die Naturreiche mit den politischen Reichen, in denen es verschiedene Classen von Menschen gibt, die sich nach Rang, Bildung und Geschäften unterscheiden; und so brachte

man auch die Mineralien, Pflanzen und Thiere, welche gewisse Merkmale mit einander gemein haben, in Classen, deren Zahl völlig willkürlich und mithin unnatürlich gewesen. Wie nun die Classen der Bürger oder der Soldaten sich wieder in besondere Zünfte oder Haufen scheiden, so theilte man auch die Naturproducte weiter ab, und nannte die Haufen Ordnungen (Ordines). Die Zünfte der Bürger sind wieder aus den besondern Häusern oder Geschlechtern zusammengesetzt, welche näher oder ferner mit einander verwandt sind, oder zu einer Sippschaft gehören. Diesen Begriff trug man auch auf die Thiere und Pflanzen und selbst auf die Mineralien über, und stellte die Verwandten unter dem Namen Geschlecht oder Sippe (Genus) zusammen. Endlich heirathen diejenigen Menschen einander, welche durch Rang, oder Bildung, oder Stand, oder Neigung mit einander übereinstimmen. Auch diesen Begriff hat man auf die Geschlechter der Thiere, welche sich mit einander schaaren und paaren, übertragen, und solche Paare mit dem Namen der Gattung (Species) belegt. Man hat auch das Wort Art gebraucht, und braucht es noch, aber mit Unrecht, da es ein allgemeiner Begriff ist, oder auch kleinere Unterschiede der Gattungen bezeichnet, wie man denn sagt: der Hund, das Huhn u. s. w. ist von einer andern Art, in welchem Sinne es eine beständige Varietät bezeichnet, welche man bey den Pferden mit dem Namen Raçe auszudrücken pflegt. So weit gieng die Theilung in den künstlichen Systemen; in den natürlichen hat man noch die Ordnungen in Zünfte (Tribus), und diese wieder in Sippschaften (Familia) abgetheilt. So viel vorläufig zum Verständniß.

Versuche.

Wenn man sich viele Mühe gibt, so kann man allerdings aus dem Werke des Aristoteles herausbringen, daß er schon solche Abtheilungen der Thiere unterschieden habe, welche wir Classen nennen; jedoch hat er sie nirgends ausdrücklich als solche zusammengestellt, und noch weniger die Absicht an den Tag gelegt, die Thiere auf eine solche Weise übersichtlich oder systematisch kennen zu lehren. Auch hat er nirgends die Thiere nach

der Reihe aufgeführt, sondern nur gelegentlich, wenn er von diesem oder jenem Organe sprach, welches sich bey diesen oder jenen Thieren findet.

Zuerst theilt er die ganze Masse der Thiere in blutlose oder blutführende. Die Eintheilung ist ganz richtig, und begreift die unteren und oberen Thiere unter sich, welche man jetzt wirbellose und Wirbelthiere nennt, oder fleischlose und Fleischthiere. Jenes sind nehmlich die Weichthiere und die Ringelthiere; dieses die Fische, Amphibien, Vögel und Säugthiere. Die Benennung ist zwar nicht ganz richtig, wenn man glaubt, daß die unteren Thiere gar keinen Saft hätten, der in Gefäßen circulierte, was doch bey den Muscheln, Schnecken und Krebsen, auch in der Jugend bey den geflügelten Insecten der Fall ist. Versteht man jedoch unter Blut nur die rothe Flüssigkeit der höheren Thiere, so ist die Unterscheidung richtiger, jedoch nicht ganz ohne Ausnahme, weil die im Freyen lebenden Würmer, wie der Regenwurm; der Blutegel und die meisten Meerwürmer auch einen rothen Saft haben, der wirklich in Arterien und Venen circuliert. Die Unterscheidung nach dem Blute ist daher nicht durchgreifend, und zwar deßhalb, weil es bloß den vegetativen Organen angehört, während doch die Thiere dadurch unterschieden sind, daß den oberen allein die animalen Systeme zukommen, nehmlich das Knochen-, Muskel- und Hirnsystem, welche drey zusammen man Fleisch zu nennen pflegt.

Die Blutthiere trennt er wieder in vierfüßige, zweyfüßige oder geflügelte, und in fußlose.

Die Vierfüßigen sind entweder Lebendiggebärende, welche wir nun Säugthiere nennen,

oder Eyerlegende, wie die Eydechsen, Frösche und Schildkröten, also überhaupt die Amphibien mit Ausnahme der Schlangen.

Die Zweyfüßigen oder geflügelten sind die Vögel.

Die Fußlosen, aber mit Flossen versehenen, sind die Fische.

Die blutlosen Thiere theilt er in Weichthiere, wobey er aber nicht die Quallen, Würmer und nackten Schnecken ausdrücklich aufführt, sondern nur die Dintenschnecken; ferner

in Schalthiere, wohin die Muscheln und Hausschnecken;

in Weichschalthiere, wohin die Krebse; und

in eingeschnittene Thiere, wohin die Insecten gehören.

Aus dieser Zusammenstellung erkennt man wohl, daß Aristoteles das ganze Thierreich übersah, aber es nicht gehörig in natürliche Gruppen bringen konnte. Wir wissen jetzt, daß die Schlangen zu den Amphibien gehören, die Würmer auf keinen Fall zu den nackten Schnecken, wenn man sie auch nicht unter den Insecten, wohin sie ihr anatomischer Bau weißt, stehen lassen will. Die Krebse gehören offenbar zu den Insecten. Indessen hat, wie gesagt, Aristoteles nicht so streng geschieden, und keine so bestimmten Classen aufgestellt, wie wir sie jetzt in sein Werk hineintragen.

Die lebendiggebärenden Vierfüßler theilt er nur gelegentlich nach verschiedenen Organen ab, wobey man aber kaum im Stande ist, die Ordnungen gehörig herauszufinden.

Nach den Füßen gibt es vielspaltige, worunter er diejenigen, welche Hände haben, versteht; also die Affen;

Vielzehige, mithin die reißenden Thiere und die Mäuse,

Zweyspaltige, also die Wiederkäuer,

endlich ungespaltene oder einhufige, also das Pferd.

Die Fledermäuse hat er vielleicht zu den Vögeln gerechnet; die Wallfische läßt er zweifelhaft, wußte aber schon, daß sie durch Lungen athmeten, lebendige Junge würfen und Zitzen hätten.

Die eyerlegenden Vierfüßler stellt er zunächst an die Säugthiere, und theilt sie ab in beschuppte, wohin er nur die Crocodille zu rechnen scheint, also eigentlich die bepanzerten,

in solche mit schalenartiger Bedeckung, die Schildkröten,

und in weichhäutige, wohin nicht bloß die Frösche, sondern auch die Eydechsen zu stehen kommen.

Die Schlangen stellt er als eine Mittelordnung zwischen den Eydechsen und Fischen auf, und unterscheidet sie in giftige und ungiftige, aber auch in Land- und Wasserschlangen.

Die Gefiederten oder die Vögel unterscheidet er von den Insecten dadurch, daß er diese die Fittigthiere nennt, jene nehmlich mit gespaltenen Flügeln versehen, diese mit ganzen, gleich Fächern. Er macht nach dem Bau der Füße nur 3 Unterschiede:

die einen haben eine Schwimmhaut, also die Schwimmvögel;

die andern haben freye Zehen, und entweder

zwey nach hinten, mithin die Klettervögel;

oder nur eine nach hinten, also alle übrigen, Singvögel, Hühner und Sumpfvögel.

Er theilt sie auch nach der Lebensart und nach ihrer Nahrung ab, was aber keinen naturhistorischen Character gibt.

Bey den Fischen ist es kaum möglich, Ordnungen herauszufinden, obschon er alle Unterschiede betrachtet.

Zuerst sondert er davon die Wallfische ab.

Dann theilt er sie in Knorpel- und Grätenfische.

Auch hat er bemerkt, daß welche 4, andere 2, und andere gar keine Flossen haben, wohin also die Bauch-, Brust- und Kehlflosser, die Halsflosser und die Ohnflosser zu stellen wären.

Die Blutlosen theilt er, wie gesagt, in 4 Classen: Weichthiere, Crustenthiere, Schalthiere und Insecten, und läßt die Weichthiere sogleich auf die Fische folgen, wie es gegenwärtig wieder die Franzosen thun. Es ist auch gewiß, daß die Muscheln und Schnecken durch ihre Eingeweide und Kiemen und selbst durch ihre Gestalt den Fischen sehr ähnlich sind, und auch auf sie folgen müßten, wenn man die Thiere z. B. in 2 Reihen stellte auf folgende Weise:

Infusorien.	Eingeweidwürmer.
Polypen.	Rothwürmer.
Quallen.	Sternwürmer.
Muscheln.	Krebse.
Schnecken.	Fliegende Insecten.
Fische.	Vögel.
Amphibien.	
Säugthiere.	

Es haben aber auf jeden Fall die Sinnorgane mehr Werth als die Eingeweide, womit auch diejenigen übereinstimmen werden, welche nach dem Vorgang des Aristoteles die Schnecken höher stellen, als die Insecten. Wollte man daher auch einen solchen Parallelismus der Thiere anerkennen, so würde doch jede Classe der zweyten Spalte edler und vollkommener seyn, als die

entsprechende der ersten. Ordnet man daher in einer Reihe, wie wir wenigstens in unsern Büchern nicht anders können; so ist es kein Zweifel, daß die Schnecken tiefer als die Insecten gestellt werden müssen. Es gibt übrigens noch andere Gründe zu einer solchen Anordnung, wovon bey der Entwickelung der Grundsätze über das natürliche Thiersystem umständlicher gehandelt werden kann.

Unter den Weichthieren führt er nur die Dintenschnecken auf. Die Weichschaligen oder Crustaceen beschreibt er sehr genau, theilt sie aber nur ab in lange und runde.

Die Schalthiere werden in einschalige, also die Schnecken, eingetheilt, und in zweyschalige, also die Muscheln;

Jene wieder in thurmartige, wohin die meisten gehören, und in platte, worunter er ohne Zweifel die Schüsselschnecken verstanden hat.

Wichtige Unterschiede unter den Muscheln werden nicht angegeben. Es werden aber hier die Seeigel und Seesterne, auch die Seeblasen (Holothurien), die Acalephen, wahrscheinlich Seeanemonen (Actinien), und die Schwämme erwähnt, alles Beweise, daß er nicht hat eigentlich classificieren wollen, und damals auch nicht können.

Die Naturgeschichte aller wichtigen Insecten kannte Aristoteles sehr gut, und hat sie auch ziemlich richtig classificiert.

Er unterscheidet geflügelte und flügellose, und unter jenen die Käfer mit hornartigen Flügeldecken, und solche, denen diese Deckel fehlen.

Darunter hat er wieder vierflügelige und zweyflügelige. Jene theilt er

in hüpfende, die Heuschrecken,

in mundlose, die Wanzen,

in Psychen oder Schmetterlinge.

Die andern vierflügeligen scheidet er wieder in die größern, worunter wahrscheinlich die Wasserjungfern zu verstehen sind, und in solche, welche hinten einen Stachel haben, also die bienenartigen Insecten.

Die zweyflügeligen theilt er in kleinere, wie die Schnacken und Stubenfliegen, und in solche, welche den Stachel

vorn haben, wie die Stechschnacken und die Stechfliegen, die Bremsen u. s. w.

Dann führt er noch solche auf, die geflügelt und ungeflügelt zugleich vorkommen, wie die Ameisen und die Leuchtkäfer.

Unter den flügellosen versteht er die Vielfüße, die Asseln, Scorpione und Spinnen, Flöhe und Läuse.

Er theilt auch alle Insecten ab in solche, welche Zähne haben, also in kauende, und in solche mit einer Zunge zum Saugen, wie die Mucken und Bienen, welche jedoch keinen Saugrüssel haben, was er aber auch schon bemerkt zu haben scheint, indem er von Insecten mit Zähnen redet, welche dieselben nicht zum Fressen, sondern zum Arbeiten brauchten.

Er kannte die Entwickelung der Insecten, besonders der Schmetterlinge, aus Würmern oder Larven, so wie ihre Verpuppung, führt aber nirgends die Insecten nach ihren Ordnungen, sondern nur zufällig auf, wenn er eine Merkwürdigkeit von ihnen anzugeben hatte. Er gibt an, daß die meisten Insecten sich aus Mist, Fleisch, Blättern, Holz u. s. w. entwickelten. Das könnte man sagen, ohne deßhalb diese Stoffe für die Mutter der Thiere zu halten. Aristoteles wußte sehr wohl, daß sie aus Eyern entstehen.

Die Würmer scheint er an die Larven oder Raupen angeschlossen zu haben; wenigstens unterscheidet er sie als solche, die sich nicht verwandeln. Die Eingeweidwürmer theilt er in platte, runde, und außerdem in Spulwürmer. Es ist sonderbar, daß er nichts vom Regenwurm und Blutegel sagt.

Der Corallen erwähnt Aristoteles nicht, außer insofern er sagt, daß es Thiere gäbe, welche angewachsen seyen und sich den Pflanzen näherten.

Dieses ist es ungefähr, was man, hinsichtlich der Classification, aus den verschiedensten Capiteln seines Buches herausfinden kann. Es lag dem Aristoteles nicht daran, die Thiere aufzuführen, sondern umgekehrt, sie dienten ihm bloß als Beyspiele zur Verschiedenheit der Organe. Von Ordnungen, Zünften, Geschlechtern wußte er nichts, sondern spricht nur von Gattungen, wie dieses jetzt noch im gemeinen Leben geschieht: Hund, Katze, Löwe, Sperling, Dohle u. s. w.

Plinius hat nicht das geringste für die Classification gethan, ja kaum eine Ahnung davon gehabt. Er führt die Thiere ziemlich bunt durcheinander auf; höchstens daß er sie in Land-, Wasser- und Luftthiere theilt. Nachdem er vom Menschen gehandelt, beginnt er die Landthiere mit dem Elephanten, schildert dann die Drachen oder Riesenschlangen, die Rinder, Pferde, Panther, Löwen und Tiger, das Cameel, die Giraffe, das Nashorn, die Affen, Gazellen, den Wolf, das Crocodill, Nilpferd, die Hyäne, den Biber, die Frösche, die Robben, die Hirsche, das Stachelschwein, den Igel, die Eydechsen, die Hunde, die Schweine, mithin alles durcheinander. Darauf kommt er an die Wasserthiere, die Wallfische, Schildkröten, Fische, die Polypen oder Dintenschnecken, Krebse, Schnecken, Muscheln und Schwämme. Dann folgen die Vögel und Insecten in bedeutender Anzahl, nebst einer Uebersicht über die Anatomie. Von einer Classification findet sich hier keine Spur.

Eben so wenig ist bey Solinus, Aelianus und Galenus zu finden; und von nun an verschwindet gar alles, was die Naturgeschichte betrifft, bis zur Wiederherstellung der Wissenschaften und der Entdeckung der Schifffahrt nach fremden Welttheilen. Denn was die Bischöffe Isidor von Sevilla im siebenten Jahrhundert, und Albertus Magnus aus Lauingen im dreyzehnten gethan haben, verdient kaum der Berücksichtigung. Sie zählten alles durch einander auf wie Plinius, und thaten von dem Ihrigen sehr wenig, fast nichts hinzu.

Der Erste, welcher wieder alle Thiere umfaßte, und einige Ordnung beobachtete, war Conrad Geßner von Zürich. Er unterschied die Thiere in

Lebendiggebärende und

Eyerlegende Vierfüßler,

in Vögel mit den Fledermäusen,

in Wasserthiere, worunter Fische, Krebse, Würmer und Schwämme. Die blutlosen theilte er später, nachdem er die Werke der nachstehenden benutzt hatte, in Weich-, Crusten- und Schalthiere, in Insecten und Zoophyten. Die einzelnen Thiere führt er nach dem Alphabet auf. Sein Werk erschien 1551, und enthält einen Schatz von eigenen Beobachtungen, Beschreibungen

und Abbildungen in Holzschnitten. Wenn man bey ihm von einer Classification reden will, so kann man sagen, daß er es wie Plinius gemacht habe.

Kurz darauf trat der Engländer E. Wotton mit seinem Werke: über die Unterschiede der Thiere, 1552, hervor, worinn das Hauptgewicht auf die Classification gelegt, und ihr Begriff zuerst klar aufgefaßt und streng durchgeführt wird. Er folgt ziemlich der Ordnung des Aristoteles: blutführende und blutlose Thiere;

jene Mensch,
lebendiggebärende Vierfüßler,
eyerlegende Vierfüßler,
Vögel,
Fische und Wallfische;
diese Insecten,
Weichthiere,
Crustenthiere,
Schalthiere und
Zoophyten oder Thierpflanzen,

welchen Namen er zuerst einführt. Auch gibt er schon kurze Definitionen von den einzelnen Thieren, führt sie wohlgeordnet auf, und stellt immer das vollkommenere Thier an die Spitze der Abtheilungen.

Die lebendiggebärenden Vierfüßler theilt er in vielzehige, zweyzehige und einzehige. Auch ist er der Erste, welcher die Fledermäuse zu den Säugthieren zählt.

I. Zu den Vielzehigen gehört:

1. Der Mensch.
2. Der Elephant.
3. Die Affen.
4. Hunde.
5. Bären.
6. Igel.
7. Mäuse.
8. Die mit Schwimmhäuten, wie Fischotter, Biber, Robbe.

9. Maulwurf.
10. Fledermäuse.

II. Zu den Zweyhufigen gehören:

1. Die mit Hörnern.
2. Ohne Hörner, Cameel und Schwein.

III. Einhufige: Pferd.

Es ist vorzüglich die Meynung von der Klugheit des Elephanten, welche ihm eine so hohe Stelle eingeräumt hat.

Zu den eyerlegenden Vierfüßlern rechnet er auch die Schlangen, und stellt also die Classe schon ganz richtig und vollständig auf, und zwar die Crocodille voran,

dann die Schildkröten,
die Frösche,
die Eydechsen und
Molche,
die Schlangen.

Die Vögel theilt er in solche mit gespaltenen Zehen und mit Schwimmfüßen, wovon die ersten wieder ziemlich ordentlich weiter abgetheilt werden, nehmlich in

Hühner,
Tauben,
Drosseln.
Fleischfresser (worunter auch Raben und Schwalben),
Insectenfresser (worunter die Klettervögel und Spatzen).

Die Raben und Schwalben haben allerdings viel Aehnlichkeit mit den Raubvögeln; nur sollten die Schwimmvögel nicht so weit von den Hühnern getrennt stehen. Den Strauß hat er zu oberst gestellt, gewiß mit vollem Recht.

Die Fische behandelt er ziemlich wie Aristoteles, Knorpel- und Grätenfische, worunter die Aale, die Plattfische, die Süßwasserfische und die Wallfische abgesondert werden.

Unter den blutlosen Thieren weicht er insofern von Aristoteles ab, daß er die Insecten oben an stellt, sodann die Weichthiere, dann die Crusten-, Schalthiere und Zoophyten, wohin die Quallen und Schwämme gestellt werden, folgen läßt. Die Insecten bringt er auch zuerst unter den Neuern, wo alles regellos durch einander stand, in einige Ordnung.

1) Wabenbauende; Bienen u. s. w.

2) Flügellose; Spinnen, Ameisen u. s. w.

3) Vielfüße; Kellerasseln.

4) Stachelmäuler; Fliegen, Cicaden und Heuschrecken.

5) Scheidenflügler; Käfer.

9) Raupen und ihre Schmetterlinge, worunter auch die Eintagsfliegen und die Leuchtkäfer.

Darauf folgen die Eingeweidwürmer mit den Abtheilungen des Aristoteles.

Zu den Weichthieren stellt er die Dintenschnecken und die sogenannten Meerhasen oder Aplysien.

Die Crustaceen theilt er in lange Krebse, in vielfüßige, wie der Heuschreckenkrebs, und in runde, die Krabben.

Die Schalthiere in Kreiselschnecken, einklappige, wie die Schüsselschnecken, und in zweyklappige oder die Muscheln.

Zu seinen Zoophyten gehören die

Holothurien,

Meersterne,

Quallen und

Schwämme.

Wenn man die Anordnung dieses ersten Systems mit unseren jetzt geltenden überlegt, so muß man mit Staunen und Hochachtung für Wotton erfüllt werden. Mit Ausnahme der Amphibien, Wallfische und Weichthiere stehen die Classen in derselben Reihe, wie sie jetzt in Deutschland angenommen sind. Die vier Füße der Amphibien sind auch verführerisch genug, um diese Thiere sogleich auf die Säugthiere folgen zu lassen; so wie denn auch viel Muth dazu gehörte, die Wallfische von den Fischen wegzunehmen und zu den Säugthieren zu stellen, die durch ihre vier Füße und Haare so sehr widerstreben. Ebenso scheinen bey einer bloß äußern Betrachtung die Weichthiere am besten an die Fische sich anzuschließen, und es fordert eine gründliche Ueberlegung, bis man zu dem Entschluß kommt, die den Fischen so ungleichen Insecten folgen zu lassen, und diesen die Würmer. Daher kam auch dieses System für seine Zeit zu frühe, und es wurde wieder vom großen Haufen verlassen, weil derselbe begreiflicherweise das Oberflächliche besser begreift.

Belon, aus Frankreich, brachte eine bessere Ordnung in die Vögel, 1555, und theilte sie in

Raubvögel,

Wasservögel,

Sumpfvögel,

Hühner,

Waldvögel, wie Raben, Tauben, Drosseln, Spechte und endlich in

Heckenvögel, worunter alle Singvögel stehen.

Diese Abtheilungen sind so vortrefflich, daß man auch nur aus dem obigen Grunde begreift, warum sie nicht sogleich von seinem Zeitgenossen Geßner angenommen worden. Die Linneischen Ordnungen und die gegenwärtig geltenden weichen wenig davon ab. Sonderbar ist es, daß die Raubvögel immer oben stehen blieben; ohne Zweifel weil sie die stärkeren und daher die gefürchteten sind: so sehr wirkt der politische Zustand, in dem die Menschen erzogen werden, selbst auf die Wissenschaften, welche doch in einem ganz andern Felde sich herum tummeln.

Die Fische und Amphibien, worüber der Verfasser auch ein Werk herausgegeben, werden ziemlich unordentlich behandelt, was nach der guten Anordnung der Vögel sehr auffällt. Von den Weichthieren gilt dasselbe. Es folgen alle Wasserthiere bunt auf einander: Wallfische, Robben, Nilpferd, Biber, Fischotter, Wasserratte, Crocodill, Schildkröten, Eydechsen, Knorpelfische, Grätenfische u. s. w.

1554 gaben Rondelet in Frankreich, und Salviani in Italien Werke über die Fische heraus mit vielen und für jene Zeit guten Abbildungen; allein die Classification hat so viel, wie nichts, dabey gewonnen, ebenso bey den niederen Wasserthieren.

Nun entstand ein Ruhepunct von einem halben Jahrhundert. Das Werk von dem Italiäner Aldrovand erschien erst 1599, obschon er 1525 geboren wurde. Es umfaßt wieder das ganze Thierreich, so wie die Werke von Geßner, handelt jedoch die Thiere nicht nach dem Alphabet ab, sondern in einer Art von systematischer Ordnung:

Lebendiggebärende,

Eyerlegende Vierfüßler,
Vögel,
Fische und Wallfische,
Schlangen,
Insecten mit Schnecken und Würmern,
und endlich die Weichthiere.

Die Säugthiere zerfallen in einhufige, zweyhufige und vielzehige mit Unterabtheilungen wie bey Wotton, außer bey der zweyten Ordnung, die er wieder so abtheilt:

Zweyhufige:
a) Wasserthiere: Nilpferd.
b) Landthiere.
Wiederkäuende:
1) Mit Hörnern: Hirsch, Rind, Bisamthier, Nashorn.
2) Ohne Hörner: Cameel, Giraffe.
Nichtwiederkäuende: Schwein.

Den Vögeln legte er die Anordnung von Belon unter, trennte die Papageyen und Raben von den körnerfressenden, und diese wieder in hühnerartige und sperlingsartige. Auch die Drosseln und die Singvögel werden abgesondert, wodurch also ein großer Schritt gegen unsere jetzigen Eintheilungen gemacht worden.

In den Amphibien ist er jedoch nicht weiter gekommen, so wie auch bey den Fischen und den niederen Thieren, mit Ausnahme der Insecten, welche er viel besser classificiert hat, als alle seine Vorgänger, obschon noch manch Fremdartiges unterläuft, und die unstatthafte Abtheilung in Land- und Wasserthiere beybehalten ist. Die Kennzeichen müssen vom Leibe des Thiers selbst hergenommen werden, nicht von Dingen, welche außer dem Thiere liegen, wie der Aufenthalt, oder die Elemente. Seine Abtheilungen treten zuerst in der Form eines Systems auf, wie wir es gegenwärtig gewohnt sind, und stehen folgender Maaßen:

A. Landinsecten.
I. Mit Füßen.
a) Geflügelt.
1. Ohne Flügeldecken.
4 häutige Flügel.

— Wabenbauende; Bienen u. s. w.
— Nicht Wabenbauende; wie Schlupfwespen u. s. w.
* 4 bestäubte Flügel; Schmetterlinge.
* 2 häutige Flügel; Mucken.
2. Mit Flügeldecken; Käfer, Heuschrecken.
b) Flügellos.
6 Füße; Ameisen, Wanzen.
8 Füße; Spinnen, Scorpione.
Vielfüße, Raupen.
Tausendfüße; Kellerasseln, Scolopendern.
II. Fußlos; nackte Schnecken, Regenwurm, Eingeweidwürmer.
B. Wasserinsecten.
I. Mit Füßen; Schnacken.
II. Fußlos; Wasserwürmer, Meerstern, auch das Seepferdchen.

Bey einer so logischen Abtheilung konnte der Begriff von Ordnungen sich nicht veststetzen; daher die Insecten sich hier sehr zerrissen zeigen, und sogar die Schnecken sich dazwischen schieben.

Im Jahr 1603 sonderte Schwenckfeld in Schlesien zuerst die Thiere bestimmt ab in Vierfüßler, Reptilien, Vögel, Fische und Insecten, ließ aber die Crusten- und Weichthiere nebst den Zoophyten unter den Fischen als Wasserthiere stecken.

Im Jahr 1632 gab Jonston aus Polen wieder ein Werk über das gesammte Thierreich heraus ziemlich mit Aldrovands Classification, aber mit viel besseren Abbildungen, den schönsten, welche bis dahin erschienen waren.

1634 erschien das erste große Werk über die Insecten mit vielen Abbildungen von einem Engländer, Moufet, welches aber nicht ihm gehörte, sondern dem Conrad Geßner und Wotton, die es bey ihren Lebzeiten nicht herausgeben konnten. Er theilt diese Thiere zuerst in geflügelte und ungeflügelte, führt jene aber ganz unordentlich auf. Die flügellosen zerfallen in Land- und Wasserinsecten, jene wieder in befußte und fußlose, worunter die Würmer stehen.

Charleton, gleichfalls ein Engländer, gab 1667 wieder

ein allgemeines Werk über die Thiere heraus, weicht aber darinn kaum von der Anordnung Aldrovands ab.

1668 machte Redi, ein Italiäner, seine Beobachtungen über die Erzeugung der Insecten bekannt, mit vielen Abbildungen, wobey zwar die Classification unmittelbar wenig gewonnen hat, aber besser vorbereitet worden ist.

1669 trat Swammerdamm in Holland auf, und brachte durch seine vortrefflichen Zerlegungen und Beobachtungen der Verwandlung eine völlige Veränderung der Classification der Insecten hervor. Er theilt die Insecten in vier Classen, welche nach unserer jetzigen Sprache so lauten:

1. Verwandlung vollständig; das Thierchen kommt ganz fertig aus dem Ey. Flügellose; Spinnen, Milben, Laus, Floh, Muschelinsecten, Kellerasseln, Flohkrebse, Käfermuschel, Regenwurm, Blutegel, Scorpion, Weinbergsschnecke.

2. Verwandlung halbvollständig; Junges mit sechs Füßen, bekommt später Flügel. Darunter stellt er die Wasserjungfern, Heuschrecken, Cicaden, Gryllen, Wanzen, Eintagsfliegen, Ohrwurm, Blattläuse.

3. Metamorphose unvollständig; das Junge verpuppt sich. Bienen, Schnacken, Ameisen, Schlupfwespen, Käfer, Schmetterlinge.

4. Verwandlung verborgen. Das Junge verpuppt sich unter der Larvenhaut. Die gemeinen Mucken.

Obschon diese Classification nicht eigentlich auf die Organe gegründet ist, so liegen in ihr doch viele natürliche Verhältnisse zu Grunde, welche mit Vortheil berücksichtigt werden können, um so mehr, da, wie schon früher gezeigt, die Verwandlungszustände anderen Thierclassen parallel gehen. Es ist übrigens zu bedauern, daß hier Würmer und Schnecken mit den Insecten vermischt sind.

1675 schied Major die Weichthiere in ein-, zwey- und vielschalige, und die ersteren in lange, platte und bauchige, welche Eintheilung auch größtentheils von Tournefort beybehalten wurde. Man war also noch nicht viel weiter als Aristoteles.

1693 trat endlich Ray, ein Engländer, auf, welcher der Classification des gesammten Thierreichs eine neue Gestalt gab.

Zwar theilt er auch die Thiere in blutführende und blutlose, wie Aristoteles, sondert die behaarten Vierfüßler von den Amphibien, wohin er auch die Schlangen stellt, und läßt dann die Vögel und Fische folgen. Er macht zuerst Gebrauch von der einfachen und doppelten Herzkammer, und verband deßhalb die Wallfische mit den Säugthieren, die Schlangen mit den eyerlegenden Vierfüßlern, wodurch die Classe der Amphibien ganz natürlich wurde. Die blutlosen Thiere theilt er in größere (Weich-, Crusten- und Schalthiere) und in kleinere (Insecten). Viele neu entdeckte Thiere erscheinen zuerst in seinem Werk. Bey ihm bemerkt man auffallend den wohlthätigen Einfluß, den die Arbeiten seines Jahrhunderts in der vergleichenden Anatomie ausgeübt haben. Seine Classification steht so:

A. Thiere mit Blut.
- I. Mit Lungen.
  - a) Zwey Herzkammern.
    - 1. Lebendiggebärend.
      - * Wasserthiere: Wallfische.
      - ** Landthiere: Vierfüßler.
    - 2. Eyerlegende: Vögel.
  - b) Nur eine Herzkammer: Eyerlegende Vierfüßler und Schlangen.
- II. Kiemen: Fische.

B. Blutlos.
- I. Größere.
  - 1. Weichthiere: Dintenschnecken.
  - 2. Crustenthiere: Krebse.
  - 3. Schalthiere.
- II. Kleinere: Insecten.

Die Säugthiere theilt er auf folgende Weise ab:

A. Mit Hufen.
- I. Einhufig; Pferd.
- II. Zweyhufig.
  - a) Wiederkäuend.
    - 1. Hörner bleibend; Rinder.
    - 2. Hörner abfällig; Hirsche.
  - b) Nichtwiederkäuend; Schweine.

III. Vierhufig: Nashorn, Nilpferd, Tapir, Bisamthier.

B. Mit Klauen.

I. Zweyzehig: Cameel.

II. Vielzehig.

a) Zehen ungetheilt: Elephant.

b) Zehen getheilt.

1. Nägel platt: Affen.

2. Nägel schmal.

* Schneidezähne in jedem Kiefer mehrere.

— Größere Thiere:

Schnauze kurz: Katzen.

Schnauze lang: Hunde.

— Kleinere Thiere: Marder.

* Schneidezähne zwey: Nagthiere.

Diesem Systeme fehlt nichts, als daß es den Namen Ordnung aussprechen und die Thiere etwas besser hätte reihen sollen, damit die Affen nicht in die Mitte gerathen wären.

Er vereinigt schon die Gattungen unter dem allgemeinen Begriff, Geschlecht; z. B. Genus felinum, worunter Löwe, Tiger, Panther, Luchs, Katze, Bär.

Unter Genus caninum stehen: Wolf, Schackal, Hund, Zibeththier, Dachs, Fischotter, Seehund, Wallroß, Manati.

Unter Genus leporinum: Hase, Stachelschwein, Biber, Eichhörnchen, Maus.

Als Anhang führt er noch abweichende Thiere auf: Igel, Armadill, Maulwurf, Spitzmaus, Ameisenbär, Fledermaus und Faulthier. Die fünf ersteren stimmen in der längern Schnauze mit dem Hundsgeschlecht überein; die zwey letzteren haben eine kurze Schnauze.

Dann folgen die Thiere mit Lungen und nur einer Herzkammer: nehmlich die Amphibien.

A. Vierfüßige: Frösche mit Schildkröten, Eydechsen.

B. Ohne Füße: Schlangen, werden abgetheilt in giftige und ungiftige.

1676 gab er mit Willughby ein großes Werk über die Vögel heraus, worinn sie ebenfalls besser geordnet sind als je zuvor, und zwar gegründet nicht auf die Verhältnisse des Aufent-

haltes, sondern auf die Gestalt und den Bau wirklicher Leibestheile, des Schnabels und der Füße.

A. Landvögel.

I. Schnabel krumm: Raubvögel, Papageyen.

II. Schnabel und Klauen grad:

a) Größere: Strauß, Raben, Spechte, Hühner, Tauben, Drosseln.

b) Kleinere:

1. Schnabel dünn: Lerchen, Schwalben, Meisen, Grasmücken.

2. Schnabel dick: Sperlinge.

B. Wasservögel.

I. Zehen frey: Sumpfvögel.

II. Zehen mit Schwimmhaut: Schwimmvögel.

Belons Einwirkung auf diese Anordnung ist nicht zu verkennen. Die Raubvögel behalten den ersten Platz; die Schwimmvögel aber sind mit Recht an das andere Ende gestellt. Die Rücksicht auf die Größe ist nur ein Nothbehelf.

1686 gab er mit Willughby eine Classification der Fische heraus, welche gleichfalls die erste in ihrer Art ist, und nicht mehr fremdartige Wasserthiere enthält. Sie haben rothes Blut und Flossen: eine Bestimmung, die man wohl gelten lassen kann; denn die Schwimmfüße der Schildkröten kann man so wenig Flossen nennen als die der Gänse, weil ächte Zehen in der Haut stecken, nicht Strahlen wie bey den Fischen. Nur passen dann die Wallfische nicht hieher.

I. Lungen: Wallfische.

II. Kiemen: eigentliche Fische.

A. Mit großen Eyern: Knorpelfische.

1. Lange: Hayen.

2. Platte: Rochen.

3. Abweichende: Froschfische.

B. Mit kleinen Eyern: Knochenfische.

1. Platte: Schollen.

2. Zusammengedrückte:

a) Nur ein Paar Flossen:

1. Lange: Aale.

2. Kurze: Kugelfische.

b) Zwey Paar Flossen:

* Rückenstrahlen biegsam:

1) Drey Rückenflossen: Dorsche.

2) Zwey Rückenflossen: Thunfische, Salmen.

3) Eine Rückenflosse: Klippfische, Häringe, Hechte, Störe, Karpfen.

** Rückenstrahlen stachelig:

1) Zwey Rückenflossen: Bärsche u. s. w.

2) Nur eine Rückenflosse: Lippfische, Stichlinge u. s. w.

Die Rücksicht auf die Zahl der Flossen und auf die biegsamen und stechenden Rückenstrahlen war ein großer Fortschritt in der Classification, und ist auch bis auf unsere Zeit immer beybehalten worden. Hier liegen schon die Elemente zu den Weich- und Hartflossern, zu den Zwey- und Vierflossern, welche sodann in Hals-, Brust- und Bauchflosser geschieden worden.

1710 erschien noch von ihm ein Werk über die Insecten, worinn er die Swammerdammische Eintheilung nach den Verwandelungen zu Grunde legte, aber die dahin gehörigen Thiere weiter abtheilte, im Ganzen so glücklich, daß ziemlich natürliche Gruppen heraus kamen.

I. Keine Verwandelung.

A. Ohne Füße: Würmer.

B. Mit Füßen.

1. Mit 6 Füßen:

a) Landinsecten: Laus, Floh.

b) Wasserinsecten: Wallfischlaus.

2. Mit 8 Füßen: Scorpione, Spinnen, Milben.

3. Mit 14 — 30 Füßen: Kellerasseln u. s. w.

4. Mit vielen Füßen:

a) Landinsecten: Viel- und Tausendfüße.

b) Wasserinsecten: Nereiden.

II. Mit Verwandelung.

A. Verwandelung halbvollständig:

1. Heuschrecken.

2. Wanzen.

3. Cicaden.
4. Wasserjungfern.
5. Eintagsfliegen.

B. Verwandelung unvollständig:
1. Mit Flügeldecken: Käfer.
2. Ohne Flügeldecken:
a) Flügel bestäubt: Schmetterling.
b) Flügel häutig:
1. Zwey Flügel: Schnacken.
2. Vier Flügel: Bienenartige, Wespenartige, Schmetterlingsartige (Phryganeen), mit Schwanzborsten (Schlupfwespen).

C. Verwandelung verborgen: Mucken und die kleinen Schlupfwespen.

Auch hier erkennt man den großen Systematiker. Hätte er diesen Abtheilungen Ordnungsnamen gegeben; so würde er bald bemerkt haben, daß sie zu sehr zerrissen sind. Man dachte in jener Zeit bloß ans Scheiden, aber nicht ans Vereinigen; jede äußerliche Abweichung diente zur Sonderung, weil es an einem inneren Princip fehlte, an der Erkenntniß, daß jeder Hauptabtheilung auch ein Hauptorgan des Leibes zum Grunde liegen müsse.

1713 ordnete der Italiäner Vallisnieri die Insecten nach ihren Wohnorten ab: 1) in Pflanzen, 2) im Wasser, 3) in Steinen, 4) in Thieren.

Die Berücksichtigung des Wohnortes gehört allerdings zur Geschichte der Thiere; mit der Classification aber hat er nichts zu schaffen. Man spricht zwar allerdings auch jetzt noch von Wasser- und Landinsecten, von Wasser- und Landvögeln: allein diesen Abtheilungen liegt doch ein besonderer Bau zum Grunde.

1738 lieferte Artedi in Schweden ein Werk über die Fische, worinn er eine neue Classification aufstellte, welche die Grundlage der neuern bildet. Ihm ist der Fisch ein Thier mit Flossen statt Füßen.

I. Schwanz aufrecht: Eigentliche Fische.

A. Flossenstrahlen knöchern:
1. Kiemen knöchern:

a) Flossenstrahlen weich: Weichflosser.

1) Nur eine Rückenflosse, fast in der Mitte: Nadelfisch, Grundel, Karpfen, Häringe.

2) Zwey Rückenflossen: Salmen.

3) Eine ganz hinten: Hecht, Schiffshalter.

4) Eine oder mehrere über den ganzen Rücken: Stutzköpfe, Sandaal, Schollen, Dorsche, Meerwolf.

5) Eine lange Rückenflosse: Aale.

6) Eine sehr kleine, ganz hinten, oder gar keine: Zitteraal.

b) Flossenstrahlen stechend: Stachelflosser.

1) Kopf glatt: Schleimfisch, Schwerdfisch, Thunfisch, Lippfische.

2) Kopf rauh: Bärsche, Groppen.

2. Kiemen ohne Strahlen: Engkiemer, Hornfisch, Kofferfisch, Lumpfisch, Froschfisch.

B. Flossenstrahlen knorpelig: Knorpelfische: Pricken, Störe, Hayen, Rochen.

II. Schwanz söhlig: Wallfische, wobey auch Manati.

Nach allen diesen vielfältig vergeblichen Versuchen, Ordnung in die vielgestaltigen Wesen des Thierreichs zu bringen, trat endlich Linnäus auf, welcher alle drey Reiche der Natur umfaßte, neue Merkmaale, neue Methoden aufstellte und die Classification zu einer solchen Vollendung brachte, daß sie bis auf die gegenwärtige Zeit, also während 100 Jahren, nur wenig Veränderungen erlitten hat. Er schied die Thiere nicht bloß in natürliche Classen, mit Ausnahme seiner Amphibien und Würmer; sondern führte auch zuerst eine strenge und passende Benennung ein, nebst kurzen Merkmaalen, wodurch jedes Thier mit großer Leichtigkeit von seinen Nachbarn unterschieden werden konnte. Er vereinigte die ähnlichen Thiere unter einem allgemeinen Begriff (dem Geschlecht), und gab dann den darunter gehörenden Thieren einen besondern Namen, den man Gattungsnamen nennt, und der gewöhnlich aus einem Beyworte besteht, wie roth, schwarz, groß, klein, hurtig, langsam u. s. w., wenn etwa die Gattung (species) nicht schon vorher einen Hauptnamen hatte, wie Pferd,

Schaf, Wolf u.s.w., in welchem Falle dieser Name im Lateinischen dem Geschlechtsnamen nachgesetzt wurde, wie Equus asinus, Esel, Canis lupus, Wolf u.s.w.

Er hat auch bessere Kennzeichen für die Classen überhaupt aufgestellt, und wurde dadurch in Stand gesetzt, unnatürliche Verbindungen zu trennen, wie die Wallfische von den Fischen und diese von den niederen Wasserthieren, Muscheln und Schnecken; so wie von diesen wieder die Krebse, welche meistens damit vereinigt wurden. Dagegen hat er in seiner Classe der Würmer nicht bloß die eigentlichen Würmer, sondern auch die Muscheln, die Schnecken und die Pflanzenthiere stehen lassen, welche man erst in der neuern Zeit strenger geschieden hat.

Sein System gab er zuerst im Jahr 1735 nur auf einer großen Foliotafel heraus. 1740 erschien eine kleine Vermehrung desselben in 8. 80 S., wovon 40 auf die Thiere kamen; — 1748, die 3te Ausgabe von 252 Seiten, größtentheils noch ohne Gattungsnamen und Charactere; 1758 als ein völlig neues Werk vollständig mit Gattungsnamen und Characteren, das Thierreich allein 824 Seiten stark; 1766 die letzte Ausgabe in 4 Bänden, wovon die Thiere 2 einnehmen, die 4 obern Classen 532 Seiten, die untern 832 Seiten.

In den Ausgaben 1740 und 1748 hat er noch ganz andere Classenkennzeichen, als die in der Ausgabe von 1758, wo er zuerst den anatomischen Bau berücksichtigte.

Um zu zeigen, wie er allmählich vorwärts kam, wollen wir mit der Ausgabe von 1740 anfangen. Sie weicht von allen folgenden dadurch ab, daß sie das Mineralreich zuerst, dann das Pflanzenreich, und erst zuletzt das Thierreich abhandelt; auch ist sie im Grunde nur ein Register von bestimmt herausgehobenen Namen der Geschlechter nebst ihrem Character, wobey aber die Gattungsnamen noch gar nicht gehörig vestgesetzt sind, meist auch ohne Charactere und ohne alle Citate etwa von Abbildungen oder Synonymen. Was Mineralien, Pflanzen und Thiere sind, wird nicht bestimmt. Die Charactere der Classen sind ganz von äußern Theilen hergenommen mit gänzlicher Vernachläßigung der von Ray aufgestellten anatomischen Kennzeichen. Er theilt die Thiere in 6 Classen und unterscheidet sie auf folgende Weise:

I. Vierfüßler: Leib behaart, Füße vier, lebendig gebärend, milchgebend. Im Ganzen 32 Geschlechter.

1. Ordnung. Menschenähnliche: Schneidzähne oben und unten 4 oder keine; 4 Geschlechter. Hieher stellt er nicht bloß den Menschen und die Affen, sondern auch das Faulthier und sogar den Ameisenbären.
2. Ordn. Raubthiere: Zähne spitzig, Schneidzähne oben und unten 6, Eckzähne länger; 13 Geschlechter. Bär, Löwe, Tiger, Katze, Marder, Beutelthier, Fischotter, Robbe mit Wallroß, Hund, Dachs, Igel mit Armadill, Maulwurf, Fledermaus.
3. Ordn. Ratten: Schneidzähne oben und unten 2, keine Eckzähne, 8 Bauchzitzen; 6 Geschlechter. Stachelschwein, Hase, Eichhörnchen, Biber nebst Wasserratte, Maus nebst Haselmaus.
4. Ordn. Lastthiere: Zähne abweichend; 5 Geschlechter, worunter sich sogar die Spitzmaus verirrt hat. Elephant mit Nashorn, Nilpferd, Spitzmaus, Pferd, Schwein.
5. Ordn. Vieh: Schneidzähne unten, keine oben und keine Eckzähne, aber überall Mahlzähne, Zitzen in den Weichen, Füße mit Hufen. Cameel, Hirsch, Ziege mit Gazellen, Schaf, Rind.

So mager dieses Verzeichniß ist, so bildet es doch schon den Rahmen zu allen folgenden Ausgaben.

II. Vögel. Leib befiedert, 2 Füße und 2 Flügel, Schnabel knöchern; eyerlegend. Im Ganzen 46 Geschlechter. — Die Kennzeichen der Ordnungen sind bloß vom Schnabel genommen.

1. Ordn. Raubvögel: Schnabel hakenförmig; 3 Geschlechter. Papagey, Eule, Falken.
2. Ordn. Atzeln: Schnabel oben zusammengedrückt und convex; 9 Geschlechter. Paradiesvogel, Racke, Raben, Guckguck, Specht, Grauspecht, Baumläufer, Wiedehopf, Eisvogel.
3. Ord. Langschnäbler. Schnabel mehrmal länger als die Hirnschale, Naslöcher länglich, verlieren sich vorn in eine Furche; 3 Geschlechter. Kranich, Storch, Reiher.

4. Ordn. Gänse: Schnabel gezähnt; 8 Geschlechter. Löffelreiher, Pelican, Ente, Tauchente, Scharbe, Taucher mit Alken, Möven mit Meerschwalben, Wasserhuhn. Hier sind mithin Vögel vereinigt, die keinen gezähnten Schnabel haben. Man sieht hier das Bestreben des Linnäus, hartnäckig die Kennzeichen nur von einem und demselben Organe herzunehmen; sonst würde er die Schwimmhaut gewiß vorgezogen haben.

5. Ordn. Schnepfen: Schnabel walzig, stumpf; 4 Geschlechter. Austernsammler, Regenpfeifer, Kibitze, Schnepfen mit Brachvögeln und dem Säbelschnäbler.

6. Ordn. Hühner: Schnabel kegelförmig und gebogen. 8 Geschlechter, worunter auch der Strauß, Casuar, Trappe, Pfau, Hocco, Puter, Huhn mit Perlhuhn, Feldhühner mit Fasanen.

7. Ordn. Spatzen: Schnabel kegelförmig und zugespitzt; 11 Geschlechter, worunter die Tauben, Finken, Kornbeißer, Seidenschwanz, Drosseln, Staare, Lerchen, Grasmücken, Meisen, Goldhähnchen, Schwalben.

III. Amphibien. Leib nackt oder beschuppt, alle Zähne spitzig, keine Mahlzähne und keine Strahlenflossen. Im Ganzen 4 Geschlechter.

1. Ordn. Reptilien: 4 Füße; 3 Geschlechter. Schildkröte, Frosch, Eydechsen, worunter auch die Molche.

2. Ordn. Schlangen: Keine Füße; alle unter einem Geschlechte vereinigt.

IV. Fische. Leib nackt oder beschuppt. Keine Füße, immer mit Flossen. Im Ganzen 49 Geschlechter.

1. Ordn. Plattschwänze: Schwanz söhlig; 5 Geschlechter. Manati, Caschalot, Narwal, Wallfisch, Delphin.

2. Ordn. Knorpelfische: Flossen knorpelig; 4 Geschlechter. Rochen, Hayen, Störe und Pricken.

3. Ordn. Engkiemer: Flossen ohne Knochen, Kiemen häutig oder knöchern; 4 Geschlechter. Froschfisch, Lumpfisch, Kugelfisch mit Kofferfisch, Hornfisch.

4. Ordn. Stachelflosser: Flossen mit Knochen, manche Strahlen stechend; 15 Geschlechter. Stichling, Klippfisch,

Sonnenfisch, Groppen, Meerhähne, Spinnenfisch, Bärsche, Meeröschen, Meerbrachsen, Lippfische, Großkopf, Thunfische, Schwerdfische, Meergrundel, Aalmutter.

5. Ordn. Weichflosser: Flossen mit Knochen, Strahlen weich; 21 Geschlechter. Zitteraal, Hochschauer, Bartmännchen, Aal, Meerwolf, Dorsche, Deckfisch, Scholle, Sandaal, Stutzkopf, Schiffshalter, Hecht, Salm, Eperlan, Stint, fliegender Fisch, Silberfisch, Häring, Karpfen, Grundel, Nadelfisch.

V. Insecten. Leib mit Knochen statt mit Haut bedeckt, Kopf mit Fühlhörnern versehen. Im Ganzen 49 Geschlechter.

1. Ordn. Käfer: 2 Flügeldecken; 21 Geschlechter, worunter auch der Ohrwurm und die Küchenschabe.

2. Ordn. Nacktflügler: 2 oder 4 Flügel ohne Decken. Nur 9 Geschlechter; alles durcheinander, Schmetterlinge, Wasserjungfern, Eintagsfliegen, Ameisen-Löwe mit Wasserfaltern, Scorpionfliege, Cameelhalsfliege, Bienen mit Wespen, Schlupfwespen, Mucken.

3. Ordn. Halbflügler: Flügel oder Decken bald anwesend, bald fehlend. 8 Geschlechter, worunter nicht bloß die Wanzen und Cicaden, sondern auch die Heuschrecken, Ameisen, Leucht- und Raubkäfer.

4. Ordn. Flügellose. 11 Geschlechter; Laus, Floh, Wasserfloh, Muschelinsecten, Schildlaus, Milben, Spinnen, Scorpione, Krebse, Asseln und Scolopendern.

VI. Würmer. Die Muskeln des Leibes sind nur an einer Stelle an eine veste Unterlage geheftet; im Ganzen 20 Geschlechter.

1. Ordn. Reptilien: Nackt, ohne Glieder; die gemeinen Würmer in 5 Geschlechtern. Fadenwurm, Band-, Spuhl-, Regenwurm und Blutegel.

2. Ordn. Zoophyten: Nackt mit Gliedern; 5 Geschlechter, worunter die nackten Meer- und Landschnecken, die Dintenschnecken, Meersterne und Quallen.

3. Ordn. Schalthiere: mit einer vom Leibe ganz verschiedenen Schale bedeckt; 10 Geschlechter, einschalige, 2 und vielschalige untereinander, mit den Meerigeln und dem so-

genannten Kracken oder Microcosmus; keine Corallen, die überhaupt nicht aufgenommen sind.

Obschon dieses System sehr mager ist, und die Classen noch viel Fremdartiges enthalten, auch manche natürliche Ordnungen noch nicht geschieden sind; so hat es doch den großen Vortheil, daß nicht bloß die Classen, sondern auch die Ordnungen und die Geschlechter überall bestimmte und kurze Namen erhalten haben und wie ein Heer in Reihe und Glied stehen, so daß man sowohl die Menge der Naturgegenstände, als auch ihre Scheidung in Schaaren und Rotten mit der größten Leichtigkeit übersehen kann. — Diese eigentlich mehr äußere Anordnung ist es, welche ihm die ziemlich bald erfolgte allgemeine Annahme verschafft hat, indem weder die Merkmaale der Classen noch der Ordnungen wesentlich von denen der Vorgänger des Verfassers abweichen, ja denselben, wenn man aufrichtig seyn will, wirklich nachstehen, indem er die vielen anatomischen Winke von Ray und die Verwandelungen von Swammerdamm gar nicht beachtete; daher er denn die Wallfische bey den Fischen gelassen, die Sumpfvögel in 2 Ordnungen getrennt, die Insecten viel schlimmer durcheinander geworfen hat, als es seine Vorgänger gethan.

Klein, Rathsherr zu Danzig, trat sogleich als heftiger Gegner von Linnäus auf. Obschon er aber sich alle Mühe gab, seinen Nebenbuhler zu vernichten; so ist es ihm doch wenig gelungen, die ächten Charactere aufzufinden, vielleicht gerade weil er die von Linnäus nicht annehmen und etwas Besonderes haben wollte. Er begann zwar schon 1731 seine litterarische Laufbahn, fieng aber erst 1743 an, die Thiere überhaupt zu classificieren. Er hielt sich dabey an sehr äußerliche Kennzeichen, und hat daher wenig Natürliches hervorgebracht, auch nie großen Beyfall gefunden. In seiner Schrift gegen Linnäus sagt er ganz ernsthaft, daß Adam, als ihm die Thiere vorgeführt worden, um ihnen Namen zu geben, weder Zeit noch Lust gehabt hätte, ihnen den Rachen aufzureißen und die Zähne zu zählen oder sonst andere heimliche Dinge zu untersuchen; sondern er habe ihnen die Namen im Vorbeygehen durch bloßes Anschauen gegeben, und diese seyen aller Vermuthung nach characteristisch gewesen. Wer würde nicht von ferne einen Maulwurf von einem Löwen unterscheiden?

Man müsse daher nur leicht in die Augen fallende Theile zu Merkmaalen auswählen, und dergleichen seyen die Füße und Zehen, die Ohren, Augen, Hörner, Flügel, Schwanz, Hautbedeckung, Federn, Gestalt u.s.w.; es sey auch ganz unnöthig, die Thiere zu zerlegen und in ihren Eingeweiden zu wühlen u.s.w. Er tadelt nun, daß Linnäus den Ordnungen der Säugthiere die Zähne zum Grunde gelegt habe, spottet über die Vereinigung der Ameisenbären mit dem Menschen, der Spitzmaus mit dem Elephanten u.s.w.

Unterdessen wurde Linnäus auch mit den Schriften Reaumurs bekannt. Dieser hatte zwar schon seit dem Jahr 1709 eine Menge Aufsätze über verschiedene Gegenstände in den Abhandlungen der französischen Academie bekannt gemacht. Sein großes Werk aber über die Lebensart der Insecten in 6 Quartbänden, mit zahlreichen Kupfern, erschien erst 1734 — 1742. Er stellte zwar kein eigentliches System auf, sonderte aber die Insecten durch die genaue Beobachtung ihrer Entwickelung und ihrer Lebensart so vortrefflich von einander, daß es nach ihm nicht mehr wohl möglich war, die natürlichen Ordnungen und ihre Merkmaale zu verkennen. Ohne ihn hätten wir wohl schwerlich einen Rösel und einen De Geer erhalten.

Linnäus bearbeitete nun seine schwedische Fauna, welche 1746 in ganz veränderter Gestalt erschien. Plötzlich hat er auf Ray, Swammerdamm, Reaumur Rücksicht genommen und daher alles besser geschieden, als es vorher der Fall gewesen. Bey jeder Gattung findet sich nun der mit entschiedener Absicht entworfene Character, das Citat der Synonyme und der Abbildungen, der Wohnort, und meistens eine kurze Beschreibung, aber selten der Gattungsname, wenigstens nur zufällig. So ist also unser Linnäus von Jahr zu Jahr, und nur allmählich, zum Bewußtseyn aller der Bequemlichkeiten und Vortheile gelangt, welche endlich sein System zum allgemeinen gemacht haben.

Die Charactere der Classen bleiben jedoch dieselben, d. h. es wird auf die Anatomie keine Rücksicht genommen. Auch die Säugthiere behalten dieselbe Einrichtung, ebenso die Vögel, außer daß die Langschnäbler und die Schnepfen mit einander vereinigt werden. Die Amphibien bleiben auch in demselben Zustande, und ebenso die Fische mit den Wallfischen. Die Insec-

ten aber werden viel besser abgetheilt; zu den Käfern werden nun, nebst den Raubkäfern, auch die Heuschrecken gezogen, so daß unter den Halbflüglern nur die Cicaden, Wanzen, Blatt- und Schildläuse stehen bleiben, also die Ordnung bereits so aufgestellt ist, wie wir sie noch jetzt haben.

Die Nacktflügler lösen sich nun in 4 Ordnungen auf, in die Netzflügler mit den Ameisenlöwen, Wasserfaltern, Eintagsfliegen und Wasserjungfern; in die Schuppenflügler mit den Schmetterlingen und Motten; in die Hautflügler mit den Sägwespen, Schlupfwespen, Bienen und Ameisen; und endlich in die Zweyflügler, worunter alle Mucken richtig beysammen stehen. Die Flügellosen sind unverändert geblieben, ebenso die Classe der Würmer.

1748 machte er die dritte Auflage seines Systems bekannt, worinn er dieselbe Einrichtung befolgte, und sie aufs ganze Thierreich ausdehnte, jedoch mit Weglassung der Gattungscharactere, indem er deßhalb meistens auf seine Fauna sich bezog, bey den Fischen auf Artedi. Das Werk selbst hat nun 252 Seiten, wovon 76 auf's Thierreich kommen.

Von den Menschenähnlichen hat er den Ameisenbären weggenommen, und ihn mit dem Schuppenthier als eine eigene Ordnung aufgestellt unter dem Namen Bettler oder Arme. Die Schlangen hat er in mehrere Geschlechter getrennt. Die Wallfische hat er noch immer bey den Fischen stehen lassen; unter den Käfern steht immer noch der Ohrwurm, die Küchenschabe und die Heuschrecke; zu den Zoophyten sind auch die im Jahr 1740 von Trembley entdeckten Süßwasserpolypen gekommen und die Meerigel. Endlich wird nach dem Vorgang des alten Bernhard Jussieu eine neue Ordnung aufgestellt unter dem Namen Lithophyten, welche die Corallen begreift. Das System steht nun folgender Maaßen:

I. Cl. Vierfüßler; Character wie früher.

1. Ordnung. Menschenähnliche; Schneidzähne überall vier, Milchorgane auf der Brust: Mensch, Affe, Faulthier; der Ameisenbär ist also weggekommen.

2. Ordn. Raubthiere; Schneidzähne überall sechs, Eckzähne länger: Bär, Katze, worunter nun auch der Löwe

und der Tiger, Wiesel, Fischotter, Hund, Robbe, Dachs mit Zibeththier und Ichneumon, Igel, Armadill, Maulwurf, Fledermaus.

3. Ordn. Arme; keine Zähne, Zunge sehr lang und walzig: Ameisenbär, Schuppenthier.

4. Ordn. Ratten; oben und unten 2 Schneidzähne vorragend: Stachelschwein, Eichhörnchen, Hase, Biber mit Wasserratte, Maus mit Murmelthier, Spitzmaus, Beutelthier.

5. Ordn. Lastthiere; Zähne abweichend: Elephant, Nashorn, Nilpferd, Pferd, Schwein.

6. Ordn. Vieh; oben keine Schneidezähne, unten 6 oder 8. Füße mit Hufen, Milchorgane in den Weichen: Cameel, Bisamthier, Hirsch mit Giraffe, Ziege mit Gazellen, Schaf, Rind.

II. Die Vögel theilt er in sechs Ordnungen, vorzüglich nach der Gestalt des Schnabels und der Füße; im Ganzen 51 Geschlechter. — Leib befiedert, — zwey Füße und zwey Flügel, Schnabel knöchern, Eyer crustenartig.

1. Ordn. Raubvögel; drey Geschlechter, worunter auch die Papageyen.

2. Ordn. Atzeln; 9 Geschlechter, worunter auch die Pfefferfraße, Hornvögel, Raben, Spechte und Wiedehopfe.

3. Ordn. Gänse; 8 Geschlechter, worunter der Flamingo.

4. Ordn. Schnepfen; 7 Geschlechter: Reiher, Säbelschnäbler, Austernsammler, Kibitze, Regenpfeifer u. s. w.

5. Ordn. Hühner; 10 Geschlechter, worunter auch der Strauß, der Casuar und das Wasserhuhn.

6. Ordn. Spatzen; 14 Geschlechter, worunter die Tauben, Drosseln, Staare, Colibri, Schwalben und Sturmvögel.

III. Amphibien: Leib nackt oder beschuppt, alle Zähne spitzig, ohne Mahlzähne, keine Flossen mit Strahlen; 10 Geschlechter.

1. Ordn. Schlangen; keine Füße, 6 Geschlechter: Blindschlange, Amphisbäne, Blindschleiche, Nattern, Klapperschlange.

2. Ordn. Kriecher, vier Füße; 4 Geschlechter: Drache, Eydechse, worunter die Molche; Frosch, Schildkröte.

IV. Fische: Leib beschuppt oder nackt, Flossen mit Strahlen statt der Füße oder Flügel; hieher stellt er noch die Wallfische.

1. Ordn. Plattschwänze: Wallfische, 6 Geschlechter, worunter auch der Manati.
2. Ordn. Knorpelfische; 4 Geschlechter: Rochen, Hayen, Stör, Pricke.
3. Ordn. Engkiemer; 4 Geschlechter: der Froschfisch, Lumpfisch, Kugelfisch und der Hornfisch.
4. Ordn. Stachelflosser; 19 Geschlechter: Bärsche, Groppen, Thunfische, Schwerdfisch, Aalmutter u.s.w.
5. Ordn. Weichflosser; 20 Geschlechter, worunter Karpfen, Dorsche, Plattfische, Häringe, Hechte, Aale, Nadelfische u. s. w. Im Ganzen 46 ächte Fischgeschlechter.

V. Insecten: Leib mit knöcherner Haut bedeckt, Fühlhörner am Kopf; im Ganzen 61 Geschlechter.

1. Ordn. Käfer: Flügeldecken, Kiefer quer; 22 Geschlechter, worunter auch der Ohrwurm, die Küchenschabe und die Grylle.
2. Ordn. Halbflügler: Mund unter die Brust geschlagen; 8 Geschlechter: Cicaden, Wanzen, Blatt- und Schildläuse.
3. Ordn. Netzflügler: 4 Flügel, Adern netzartig; 6 Geschlechter: Wasserjungfern, Eintagsfliegen, Wasserfalter u. s. w.
4. Ordn. Schuppenflügler, Falter: Vier Flügel mit kleinen Schuppen bedeckt, Mund oft spiralförmig. Nur 2 Geschlechter: Schmetterlinge und Motten, worunter auch die Schwärmer; im Ganzen nur 38 Gattungen.
5. Ordn. Hautflügler, Bienenartige oder Immen: Vier häutige Flügel; nur 5 Geschlechter: Sägwespen, Gallwespen, Schlupfwespen, Bienen, worunter auch die gemeinen Wespen, Ameisen.
6. Ordn. Zweyflügler, Mucken. Zwey Flügel, unter jedem ein knopfförmiger Griffel; nur 7 Geschlechter: En-

gerlingsfliege, Lausfliege, Bremsen, Stubenfliege, Stechschnacken, Schnacken.

7. Ordn. Flügellose: Keine Flügel; 11 Geschlechter, worunter Laus, Floh, Muschelinsecten, Milben, Spinnen, Scorpione, Krebse, Asseln und Scolopendern.

VI. Würmer: Die Muskeln des Leibes sind nur an einem einzigen vesten Puncte angeheftet, im Ganzen 32 Geschlechter.

Dieses ist eine sonderbare Bestimmung, welche etwa nur auf die Schnecken mit einer Schale paßt.

1. Ordn. Reptilien: Leib nackt, ohne Glieder; 6 Geschlechter: Fadenwurm, Spuhlwurm, Regenwurm, Bandwurm, Plattwurm, Blutegel.

2. Ordn. Zoophyten: Leib nackt mit Gliedern versehen. 13 Geschlechter, worunter die Meerwürmer, die nackten Schnecken, die Süßwasser-Polypen, die Dintenschnecken, die Medusen und die Seesterne; sehr unordentlich durcheinander.

3. Ordn. Schalthiere: Leib mit steiniger Schale bedeckt; 9 Geschlechter, die ein-, zwey- und vielschaligen untereinander.

4. Ordn. Lithophyten, Corallen; 4 Geschlechter: Tubiporen, Madreporen, Milleporen, Sertularien, worunter alle Corallinen.

Die folgende Ausgabe von 1758 erscheint nun plötzlich als ein ganz neues Werk mit einer solchen Vollendung, daß die übrigen keine wesentlichen Veränderungen mehr, sondern nur Erweiterungen erhalten haben.

Linnäus ergreift nun die von Ray angegebenen, anatomischen Kennzeichen der Classen, und wagt es zum ersten Mal, die Wallfische zu den Vierfüßlern zu stellen, die jetzt nicht mehr diesen Namen tragen, sondern Säugthiere heißen. Die Classe der Amphibien hat er aber sonderbarer Weise verunstaltet, indem er ihnen die Knorpelfische unter dem Namen schwimmende Amphibien als Ordnung beygesellte. Bey den Fischen verläßt er auch plötzlich das System von Artedi, und führt die Andeutung von Ray und Willughby über die Anwesenheit eines oder zweyer Flossenpaare weiter aus, indem er auch auf die Stel-

lung derselben Rücksicht nimmt und darauf seine Ordnungen gründet, wodurch ein außerordentlicher Gewinn für die bessere Anordnung dieser widerstrebenden Thierclasse gemacht worden ist.

Die Insecten bleiben bey ihren 7 Ordnungen, werden aber ungemein vermehrt, und überall mit einem bestimmt herausgehobenen Gattungsnamen, mit einem Character, mit dem Wohnort und mit zahlreichen Citaten versehen, was übrigens von allen Classen gilt.

Die Würmer sind gänzlich umgeschmolzen, und nun in eigentliche Würmer, in Weichthiere, Schalthiere, Lithophyten und Zoophyten geschieden. Unter den zwey letzten Ordnungen stehen, mit Ausnahme der Bandwürmer und der Infusorien, alle und nur diejenigen Thiere, welche wir auch jetzt noch darunter rechnen. Eigentlich fängt erst in diesem Werk die neuere Epoche der Naturgeschichte an. Während seiner ersten Ausgabe und dieser vierten sind aber auch 23 Jahre verflossen, binnen welchen ungewöhnlich viel in der Naturgeschichte gearbeitet worden, und besonders Männer auftraten, welche das Leben und Weben der Thiere, vorzüglich der Insecten, der Schalthiere und der Polypen, zum Gegenstande ihrer lebenslänglichen Beobachtungen machten. So Reaumur, Rösel und De Geer, außer dem feindlichen Systematiker, Rathsherrn Klein, welcher alles aufbot, um des Linnäus Grundsätze zu zerstören. Wir müssen daher die Arbeiten, welche in der Zwischenzeit herausgekommen sind, vorher betrachten.

Kaum war nehmlich des Linnäus Ausgabe von 1748 heraus, so erschien auch der erste Band von Buffons Naturgeschichte, 1749, worinn eine scharfe Critik aller Classificationen und der Linnäusischen von 1740 insbesondere. Er nennt die sechs Classen ganz willkührlich, und tadelt besonders die der Würmer, unter denen die verschiedensten Thiere vereinigt wären. Ebenso spottet er über die Ordnungen der Vierfüßler, wo freylich der Ameisenbär neben dem Menschen sich nicht gut ausnimmt; ebenso findet er es lächerlich, daß der Igel, der Maulwurf und die Fledermäuse zu den reißenden Thieren gehören sollen, so wie die Spitzmaus zwischen Pferd und Nilpferd gestellt ist; dagegen tadelt er auch mit Unrecht, daß das Cameel bey den Schafen stehe. Es gäbe gar kein System in der Natur, und es

wäre viel besser, es wie die Alten zu machen und die Thiere bloß in der Reihe aufzuführen, wie sie uns gewöhnlich vorkommen, zuerst das Pferd, dann den Hund, dann das Rindvieh, ferner das Wild, die Hirsche, Hasen, und dann erst die Thiere entfernter Gegenden, wie Elephant, Cameel u. s. w. Daher kommt es auch, daß er den Plinius über alle Maaßen lobt, und dennoch jammert, daß zu seiner Zeit die Philosophie darnieder liege. Im vierten Bande, welcher 1753 erschien, critisiert er auf ähnliche Weise Linnäus Ausgabe von 1748, welche, wie wir schon bemerkt haben, wenig von der zweyten, 1740, verschieden ist; und dann fängt er ohne weiteres mit dem Pferd an, und reiht daran den Esel, das Rind, das Schaf, die Ziege, das Schwein, den Hund u.s.w., also, wie wir sehen, völlig nach Einfällen oder Zufällen. So vortrefflich die Schilderungen und Abbildungen Buffons und die Beschreibungen seines Auffehers, Daubenton's, sind, und so viele Verehrer und Pfleger durch dieselben der Naturgeschichte gewonnen wurden; so haben sie doch eigentlich nur Dilettanten gezogen in den höheren Classen der Gesellschaft, welche durch ihr Geld und durch ihren Schutz die Naturgeschichte allerdings materialiter höchlich gefördert haben. Die geistige Einsicht aber in den Plan der Natur, in den Bau der verschiedenen Leiber, in die Verwandtschaft der Geschöpfe, und demnach in den eigentlichen Grund und Zweck derselben kann nicht aus losgerissenen, wie auf einer Reise gemachten Bemerkungen und Schilderungen gewonnen werden; sondern nur durch das Bestreben, die Dinge in unserm Geiste und in unsern Büchern so zu ordnen, wie sie die Natur selbst geordnet hat, was freilich ein schweres, scheinbar unmögliches Geschäft ist und daher Viele abschreckt, nach den Entwickelungsgesetzen der Dinge zu forschen. Sie beschränken sich daher auf genaue Beschreibung derselben, was auch seinen großen Werth hat; allein ebenso wenig einen Begriff von einem schönen Ganzen gibt, als ein Haufen Steine, die nicht zusammen hängen, von einem bewohnbaren Hause. Buffons Werk muß zwar jeder lesen, der sich mit der Natur und mit den Sitten der einzelnen Thiere bekannt machen und sich damit die Zeit vertreiben, oder dieselben in seinen Nutzen ziehen will; wer aber außerdem noch eine geistige Einsicht in den Zusammenhang aller

Wesen wünscht, und wer sich insbesondere die Naturgeschichte zum Gegenstande seiner Beschäftigung machen will, der muß sich an classificierte Werke halten; und davon bilden allerdings die Werke von Linnäus die Grundlage, so mager und skeletmäßig sie auch zu Buffons Zeit ausgesehen haben, und im Grunde noch immer aussehen. Man muß sie aber für das nehmen, für was sie sich selbst ausgeben, nehmlich nicht für eine vollständige Naturgeschichte, sondern bloß für ein wohlgeordnetes und daher leicht zu übersehendes Verzeichniß der Dinge. Wie man in der Geschichte Zeittafeln haben muß, Verzeichnisse der Reiche und ihrer Fürsten, der Kriege u. s. w.; ebenso muß man in der Naturgeschichte ähnliche Tabellen haben. Sie verhalten sich zu den Buffonischen Beschreibungen, wie die chronologischen Tabellen zur Geschichte. In unserer Zeit sucht man beide Methoden zu vereinigen, nehmlich man schildert das Wesen und Leben der Thiere, aber nach einer systematischen Ordnung. Was würde man von einem Geschichtsschreiber urtheilen, der, nach der Manier von Buffon, weder den Zusammenhang der Zeit noch der Länder berücksichtigte; sondern ohne Weiteres nun ein Stück aus Deutschland, nun eines aus America, dann eines aus Indien u. s. w. erzählte! Wäre der Styl auch noch so blühend, und die Schilderung noch so getreu und vollständig; so würde dessen ungeachtet niemand einen Begriff von der Weltgeschichte, ja nicht einmal von einem einzigen Lande bekommen. So lernt man durch Buffon eine Menge Säugthiere und Vögel auf die anziehendste Weise kennen; allein vom Thierreich selbst bekommt man keine Einsicht, nicht einmal von den Säugthieren und Vögeln als von einer Gesammtheit, gleichsam von einem Staate, in welchem ja nicht bloß Verschiedenheit, sondern auch Zusammenhang, Stuffenfolge, kurz Ordnung vorhanden ist.

Rösel fieng im Jahr 1746 an, seine Insectenbelustigungen mit sehr schönen Gemälden herauszugeben, worinn er zwar keine ausdrückliche Classification lieferte, aber doch vieles dazu beytrug.

De Geer, der dem Linnäus befreundet war, theilte ihm seine Beobachtungen, die er im Sinne von Reaumur und Rösel, aber mit mehr systematischer Richtung anstellte, mit, und ließ im Jahr 1752 den ersten Band seiner Beobachtungen gleichfalls mit

vielen Abbildungen drucken. Die andern erschienen erst in den Siebenziger Jahren. Da aus diesen sich die Classification erst ergibt, so hat sie auf Linnäus Ausgabe nicht weiter wirken können.

Von Klein erschienen 1750, 51 und 53 die Classificationen der Vögel, der vierfüßigen und der kriechenden Thiere, so wie der Schalthiere.

Die Thiere sind entweder fußlos oder zweyfüßig, vier- und vielfüßig. Die vierfüßigen Thiere theilt er in behaarte und unbehaarte.

A. Thiere mit Füßen.

I. Vierfüßler.

I. Ordnung. Behaart, mit Hufen.

1. Familie. Ein Huf: Pferd.
2. Fam. Zwey: Wiederkäuer, Schwein.
3. Fam. Drey: Nashorn.
4. Fam. Vier: Nilpferd.
5. Fam. Fünf: Elephant.

II. Ordnung. Mit Zehen.

1. Familie. Zwey Zehen: Cameel, Faulthier.
2. Fam. Drey Zehen: Ameisenbären.
3. Fam. Vier Zehen: Gürtelthier, Schuppenthier, Meerschweinchen.
4. Fam. Fünf Zehen: Nagthiere, Spitzmaus, Beutelthier, Maulwurf, Fledermaus; dann folgen die Wiesel, Igel, Stachelschweine, Hunde, Wölfe, Füchse, Dachse, Katzen, Bären, Vielfraß und die Affen.

   Angehängt sind solche mit ungewöhnlichen Füßen, eigentlich mit Schwimmhäuten, wie die Fischotter, der Biber, das Wallroß, die Robben und der Manati oder die Seekuh.

III. Ordnung. Unbehaart.

1. Mit Schild: Schildkröten.
2. Mit Panzer: Crocodille.
3. Nackt: Eydechsen, Molche und Frösche.

II. Zweyfüßler: Vögel.

1. Familie. Zwey Zehen: Strauß.
2. Fam. Drey Zehen: Casuar, Trappe, Kibitz, Austernfresser.

3. Familie. Vier Zehen, zwey vorn, zwey hinten: Papagey, Spechte, Pfefferfraß 2c.

4. Fam. Vier Zehen, eine hinten: Raubvögel, Raben, Singvögel, Schwalben, Schnepfen, Colibri, Hühner, Tauben, Sumpfvögel.

5. Fam. Schwimmhaut: Gänse 2c.

III. Vielfüßler.

1) Mit Panzer — Krebse.

2) Insecten.

a) Ohne Flügel.

b) Mit Flügeln.

B. Die Fußlosen Thiere folgen so auf einander:

I. Kriechende.

1. Ordnung. Schlangen, mit 5 Geschlechtern.

2. Ordn. Würmer: Regenwurm, Eingeweidwürmer, Blutegel.

II. Die Schalthiere theilt er

1) In gewöhnliche Schnecken,

2) In muschelartige, mit allerley Unterabtheilungen, von der Gestalt hergenommen. Dazu rechnet er auch die Schüsselschnecken, die Meereicheln, Meerigel und die Wurmröhren.

C. Zu den Flossenthieren

setzt er die Fische und Wallfische.

Zu den Strahlthieren die Meersterne und Dintenschnecken.

Was die Schalthiere betrifft, so sind sie allerdings viel besser durchgearbeitet, als bey Linnäus; allein der Verfasser hat theils wegen seiner bloß logischen Anordnungen wenig Natürliches hervorgebracht, theils auch so schlechte Geschlechtsnamen gewählt, wie Quadrans, Mater perlarum, Sipho u.s.w., daß sein System unmöglich Eingang finden und dem viel natürlicheren von Linnäus mit gleichmäßigeren Abtheilungen und viel besseren Benennungen schaden konnte.

Um dieselbe Zeit, nehmlich 1752, gab auch Möhring ein System der Vögel heraus, welches wieder neue Charactere einzuführen suchte, und zwar vorzüglich von der Befiederung der Füße hergenommen. Er bildet auf diese Art 4 Classen, welche wieder in verschiedene Ordnungen zerfallen.

I. Classe. Hautfüßler; Knie vorn mit Federn, die Füße mit dünner Schuppenhaut bedeckt, Zehen hinten miteinander verwachsen.

1. Ordnung. Atzeln nach der Gestalt des Schnabels; dabey auch die Spechte.

2. Ordn. Spatzen.

II. Cl. Lederfüßler; Knie wie die Vorigen, die Füße aber mit rauher, lederartiger Haut bedeckt.

3. Ordn. Raubvögel, nach dem Schnabel; darunter auch die Papageyen.

4. Ordn. Hühner, worunter auch die Tauben.

III. Cl. Kurzflügler, Knie vorn nackt, Flügel unfähig zum Fluge: Strauß, Casuar, Dudu und Trappe.

IV. Cl. Wasservögel, Knie vorn nackt, Füße mit weicher, lederartiger Haut bedeckt.

5. Ordn. Zahnschnäbler: Enten, Pelicane.

6. Ordn. Plattschnäbler: Alken.

7. Ordn. Schwimmvögel.

8. Ordn. Taucher.

9. Ordn. Schnepfen, worunter die Sumpfvögel.

1756 trat Brisson, Aufseher von Reaumurs Naturaliencabinett, auf, und stellte Rays Classifications-Grundsätze in einer vollkommeneren und entschiedeneren Gestalt wieder her; und seit dieser Zeit haben sich diese Grundsätze auch dem Linnäus aufgedrungen, und sich durch seine ganze Schule erhalten. Eigentlich verdankt man Brisson die gegenwärtige Veststellung der Thierclassen, an welchen Linnäus nichts Anderes verändert, als daß er mehrere zusammenzog.

Er theilt nun mit Aristoteles die Thiere in blutführende und blutlose, jene wieder in Lungen- und Kiementhiere. Die Lungenthiere haben entweder ein Herz mit zwey Kammern oder nur mit einer Kammer; von jenen bringen die einen lebendige Junge hervor, und nähren sie mit Milch, die andern legen Eyer. Unter den lebendig Gebärenden besitzen die einen an irgend einer Stelle Haare und vier Füße, die andern sind ohne Haare, und haben statt der Füße fleischige Finnen. Die Lungenthiere mit einer einzigen Herzkammer sind die Reptilien; die blutführenden Thiere

mit Kiemen haben entweder knorplige Flossen und unbedeckte Kiemenlöcher, wie die Knorpelfische; oder sie haben knöcherne Flossen und die Kiemenlöcher mit einem beweglichen Deckel verschlossen, wie die eigentlichen Fische.

Unter den blutlosen haben die einen Fühlhörner am Kopf, und keinen einziehbaren Leib. Dieser ist mit einer Decke versehen, welche von Zeit zu Zeit abgeworfen wird; daran hängen entweder mehr als 8 Füße, wie bey den Crustaceen; oder sie haben nach ihrer letzten Häutung nur sechs Füße und mehrere Luftlöcher, wie die Insecten.

Die andern haben einen einziehbaren Leib oder wenigstens einen Theil desselben, keine Füße und keine Luftlöcher. Auf diese Weise bildet er nun 9 Classen.

A. Thiere mit Blut.

a) Mit Lungen.

* Zwey Herzkammern.

— Lebendiggebärend und Milchgebend.

I. Cl. Leib behaart, vier Füße — . . . Vierfüßler.

II. Leib nackt und verlängert, fleischige Finnen, Schwanz platt — . . . . Wallfische.

— Eyerlegend.

III. Leib mit Federn bedeckt, Schnabel hornig, zwey Flügel und zwey Füße — . . . Vögel.

* Nur eine Herzkammer.

IV. Leib nackt oder beschuppt, vier Füße oder keine — . . . . Reptilien.

b) Mit Kiemen.

V. Flossen knorpelig, Kiemenlöcher offen — Knorpelfische.

VI. Flossen knöchern, Kiemenloch mit beweglichem Deckel — . . . . Knochenfische.

B. Thiere ohne Blut.

a) Leib nicht einziehbar, Bedeckung wird abgeworfen, Fühlhörner am Kopf.

VII. Mehr als 6 Füße — . . . . Crustaceen.

VIII. Nur 6 Füße, Luftlöcher — . . . . Insecten.

b) Leib einziehbar.

IX. Keine Fühlhörner, Füße und Luftlöcher — Würmer.

Man kann nicht läugnen, daß diese Classen sehr gut und rein geschieden sind; nur ist es schade, daß bloß um der Füße willen die Wallfische von den Vierfüßlern getrennt worden. Hieran ist ohne Zweifel die Macht des Wortes schuld. Hätten die Vierfüßler einen andern Namen gehabt, so wäre die Veränderung wahrscheinlich schon bey Ray vorgegangen, indem er ausdrücklich sagt, daß ihn davon nur die Scheu vor der Gewohnheit abgehalten habe.

Auch ist es ein Beweis, daß man zu Brissons Zeiten den Rang der Organe noch nicht gehörig abzuwägen gewußt hat, sonst würde er die Knorpelfische nicht von den Knochenfischen als eine eigene Classe getrennt haben. Doch hat Linnäus, ohne Zweifel durch Brisson verführt, es noch schlimmer gemacht, indem er die Knorpelfische sogar zu den Amphibien stellte.

Endlich sind die Crustaceen von den Insecten getrennt, während unter den Würmern Schalthiere und Polypen vereinigt geblieben sind.

Auch in den einzelnen Classen hat sich Brissons Scheidungstalent bewährt; doch macht er offenbar zu viele Ordnungen, wie es folgendes Schema der Vierfüßler anzeigt.

I. Ordnung. Zahnlos: Ameisenbär, Schuppenthier.
II. Ordn. Nur Mahlzähne: Faulthier, Gürtelthier.
III. Ordn. Mahl- und Eckzähne: Elephant, Wallroß, Manati.
IV. Ordn. Schneidzähne, oben keine, unten sechs: Cameel.
V. Ordn. Schneidzähne, unten acht: Giraffe, Ziege, Schaf, Rind, Hirsch, Bisamthier.
VI. Ordn. Schneidzähne überall, nur ein Huf: Pferd.
VII. Ordn. Zwey Hufe: Schwein.
VIII. Ordn. Drey Hufe: Nashorn.
IX. Ordn. Vier Hufe vorn, drey hinten, überall zwey Schneidzähne: Capybara.
X. Ordn. Ueberall zehn Schneidzähne: Tapir.
XI. Ordn. Vier Hufe vorn und hinten: Nilpferd.
XII. Ordn. Klauen, Schneidzähne überall zwey: Stachelschwein, Biber, Hase, Kaninchen, Eichhörnchen, Siebenschläfer, Maus, Spitzmaus, Igel.

XIII. Ordn. Schneidzähne überall vier: Affe, fruchtfressende Fledermaus.
XIV. Ordn. Schneidzähne oben vier, unten sechs: Maki, Fledermäuse.
XV. Ordn. Schneidzähne oben sechs, unten vier: Robbe.
XVI. Ordn. Schneidzähne überall sechs: Hyäne, Hund, Marder, Dachs, Bär, Katze, Fischotter.
XVII. Ordn. Schneidzähne oben sechs, unten acht: Maulwurf.
XVIII. Ordn. Schneidzähne oben zehn, unten acht: Beutelthier.

Ungeachtet dieser vortrefflichen Scheidung sieht doch wohl jeder, daß die größte Unordnung herrscht, weil diese Classification theils nur logisch ist, theils nur die Zahl der Zähne und Zehen und kaum ihre Gestalt berücksichtiget. Wie kann man die Affen mitten unter die andern Säugthiere stellen? Den Menschen hat er ohne Zweifel deßhalb weggelassen, weil sein Stand gar zu auffallend gewesen wäre. Das Cameel ist mit Unrecht von den andern Wiederkäuer getrennt. Dennoch würde dieses System mehr in Schwung gekommen seyn, wenn der Verfasser nicht den großen Fehler begangen hätte, seine Ordnungen ohne Namen, und das Buch in Quartformat drucken zu lassen, so daß es niemand mit sich tragen konnte.

Die Wallfische werden unnöthiger Weise in vier Ordnungen vertheilt: denn in jeder steht nur ein einziges Geschlecht; wieder nach den Zähnen.

I. Ordn. Keine Zähne: der gemeine Wallfisch.
II. Ordn. Zähne nur im Unterkiefer: der Caschalot.
III. Ordn. Zähne nur im Oberkiefer: der Narwal.
IV. Ordn. Zähne in beiden Kiefern: Der Delphin.

In seinem großen Werk über die Vögel, 1760, hat er zuerst eine ganz vollständige Tabelle über diese Thiere gegeben, und nicht weniger als 26 Ordnungen aufgestellt. Da die Classification bloß logisch ist, so konnte sie nicht zu natürlichen Verwandtschaften führen. Wir theilen sie indessen mit, damit man die große Mühe, welche sich dieser kenntnißreiche Naturforscher gegeben hat, erkenne, so wie daß von dem Spalten nach bloßen Kennzeichen, wären sie auch noch so deutlich herausgehoben, kein Heil zu erwarten ist.

A. Zehen nicht durch Haut verbunden.

I. Beine bis auf den Absatz befiedert.

1. Vier Zehen getrennt bis zur Wurzel.

a) Drey vorn, eine hinten.

1) Schnabel grad, Spitze etwas verdickt rc.	I. O. Tauben, 1 Geschlecht.
2) Schnabel wie gebogener Kegel	II. O. Hühner, 6 Geschl.
3) Schnabel kurz und krumm	III. O. Raubvögel, 5 Geschl.
4) Schnabel wie länglicher Kegel	IV. O. Raben, 8 Geschlechter.
5) Schn. grad, vorn ausgerandet	V. O. Drosseln, 4 Geschl.
6) Schnabel grad, ganz . . .	VI. O. Staare, 2 Geschl.
7) Schn. dünn u. etwas gebogen	VII. O. Wiedehopfe, 2 Gesch.
8) Schnabel sehr klein, hinten niedergedrückt, vorn krumm sehr weit	VIII. O. Schwalben, 2 Geschl.
9) Schnabel wie verkürzter Kegel	IX. O. Spatzen, 8 Geschl.
10) Schnabel ahlenförmig . .	X. O. Lerchen, 3 Geschl.
11) Schnabel keilförmig . . .	XI. O. Spechtmeise, 1 Geschl.
12) Schnabel nadelförmig . .	XII. O. Baumläufer, 3 Geschl.
b) Zwey Zehen nach vorn und zwey nach hinten	XIII. O. Spechte, 9 Geschl.
2. Mittelzeh hinten mit den andern verwachsen	XIV. O. Eisvögel, 7 Geschl., dabey Manakin, Momot, Bienenfresser, Hornvogel.

II. Beine unten nackt.

1. Flügel zu klein	XV. O. Strauße, 4 Geschl.
2. Flügel groß genug.	
a) Nur drey Zehen . .	XVI. O. Strandläufer, 4 Geschlechter, dabey d. Trappe.
b) Vier Zehen . . .	XVII. O. Sumpfvögel, 18 G.: Kibitze, Sandhuhn, Wachtelkönig, Schnepfen, Löffelreiher, Reiher.

B. Häute an den Zehen.

I. Gespalten	XVIII. O. Wasserhühner, 3 G.

II. Halb gespalten . . . . XIX. O. Lappentaucher, 1 G.
III. Haut ganz.
a) Beine ganz hinten.
1) Nur drey Zehen. . . XX. O. Alken, 3 Geschlechter.
2) Vier Zehen . . . . XXI. O. Taucher, 3 Geschl.
b) Beine in der Mitte.
* Kürzer als der Leib.
1) Nur drey Zehen . . XXII. O. Albatros, 1 Geschl.
2) Vier Zehen.
a) Hintere Zehe frey.
1) Schnabel ungezähnelt . XXIII. O. Möven, 6 Geschl.
2) Schnabel gezähnelt . . XXIV. O. Enten, 3 Geschl.
b) Hintere Zehe auch verbunden . . . . XXV. O. Pelicane, 5 Geschl.
* Beine länger als der Leib . . . . . XXVI. O. Läufer, 3 Geschl.: Flamingo, Säbelschnäbler.

Man kann nicht läugnen, daß der Verfasser auch hier sehr gut geschieden, aber durch zu viele Abtheilungen offenbar die natürlichsten Ordnungen, wie die der Schwimmvögel z. B., gänzlich zerrissen hat. Auch folgen seine Abtheilungen sehr unordentlich aufeinander, sind jedoch von der Art, daß sie von Spätern leicht als Material zu einem bessern Gebäude benutzt werden konnten.

Nun erschien 1758 die vierte Ausgabe von Linnäus (heißt gewöhnlich die 10te) in zwey Bänden, wovon das Thierreich den ersten einnimmt von 823 Seiten. Man erstaunt über die plötzliche Veränderung, welche gleichsam im ganzen Linnäus vorgegangen ist. Das Werk sieht den vorigen nicht mehr gleich; es hat nicht mehr die alten Grundlagen, und ist nicht mehr ein bloßes Register, sondern ein völlig ausgebautes und mit allem Geräthe ausgestattetes Gebäude, worin nicht bloß die Geschlechtsnamen mit ihren Characteren, sondern auch die Gattungsnamen sehr augenfällig herausgehoben sind.

Linnäus war geboren 1707. Er gab mithin seine erste Tabelle 1735 in seinem 28sten Jahre heraus; die zweyte Auflage 1740 in seinem 33sten; die dritte, noch wenig veränderte, 1748

in seinem 41sten; die vierte endlich ganz umgeschmolzene 1758 erst in seinem 51sten Jahre. So lange hat er also Zeit gebraucht, um mit sich selbst ganz klar zu werden, und die große Masse von Schriftstellern besonders von Abbildungen zu vergleichen, worauf in seinem Werke verwiesen wird.

Die Classen sind nun wesentlich auf anatomische Theile gegründet, und zwar nicht bloß auf das Blut, sondern auch auf den Bau des Herzens, das freilich nicht überall vorkommt.

A. Blut roth.

a) Herz mit 2 Kammern und 2 Ohren, Blut warm.

I. Lebendiggebärend . . . . Säugthiere.

II. Eyerlegend . . . . Vögel.

b) Herz mit einer Kammer und einem Ohr, Blut kalt.

III. Willkührliche Lungen . . . . Amphibien.

IV. Kiemen . . . . Fische.

B. Blut weiß und kalt.

c) Herz mit einer Kammer ohne Ohr.

V. Mit Fühlhörnern . . . . Insecten.

VI. Mit Fühlfäden . . . . Würmer.

Davon abgesehen, daß das Herz ein ganz inneres und ziemlich unwesentliches Organ ist, was man freylich zu Linnäus Zeiten noch nicht eingesehen; so gelten die Charactere nur bey den Säugthieren, Vögeln und Fischen; denn bey den Amphibien ist die Zahl der Herzohren und selbst der Kammern schon nicht mehr beständig; die Muscheln haben eine Herzkammer und zwey Ohren; die Schnecken eine Kammer und ein Ohr; Würmer haben meist nur Blutgefäße ohne ein Herz; und bey sehr vielen niederen Thieren, bey Eingeweidwürmern und Polypen hat man noch kein Gefäßsystem, geschweige ein Herz entdecken können. Bey alle dem stehen die sechs Classen, mit wenigen Ausnahmen, ganz richtig.

Die Säugthiere werden nun eingetheilt in solche mit 4 Füßen und mit Finnen oder Flossen, nehmlich die Wallfische. Der Verfasser hat daher 8 Ordnungen, die er nun, meist nach dem Gebiß, auf folgende Art folgen läßt.

I. Ordn. Primates: Oberste; oben 4 Schneidzähne: Mensch, Affe, Halbaffe, Fledermaus.

II. Ordn. Bruta; weder oben noch unten Schneidzähne: Elephant, Manati, Faulthier, Ameisenbär und Schuppenthier.

III. Ordn. Ferae, Reißende; Schneidzähne oben und unten, dort 6, spitzig. Hieher gehören: Robben mit Wallroß, Hunde, Katzen, Zibeththier, Wiesel, Bären.

IV. Ordn. Bestiae; Schneidzähne oben und unten in unbestimmter Zahl, mehr als ein Eckzahn: Schwein, Armadill, Igel, Maulwurf, Spitzmaus, Beutelthier.

V. Ordn. Glires, Ratten; oben und unten zwey Schneidzähne, keine Eckzähne: Nashorn, Stachelschwein, Hase, Biber, Maus, Eichhörnchen.

VI. Ordn. Pecora; Vieh. Schneidzähne unten, keine oben: Cameel, Bisamthier, Hirsch, Ziege, Schaf, Rind.

VII. Ordn. Belluae; mehrere Schneidzähne, stumpf, oben 6: Pferd, Nilpferd.

VIII. Ordn. Cete; Wallfische. Statt der Vorderfüße Finnen, Schwanz platt: Narwal, Wallfisch, Caschalot, Delphin.

Diese 39 Geschlechter sind allerdings in ziemlich natürliche Ordnungen vertheilt; nur sollte der Elephant, das Nashorn, das Pferd, das Nilpferd und das Schwein nicht von einander getrennt seyn; so wie der Armadill nicht von dem Ameisenbären; auch sind die Benennungen nicht passend gewählt.

Die Vögel, mit 63 Geschlechtern, bilden nun auch natürlichere Ordnungen, obschon unter den sogenannten Atzeln manche vereinigt sind, die nicht recht zusammen passen:

I. Ordn. Raubvögel; 4 Geschlechter, dabey Neuntödter.

II. Ordn. Atzeln; 17 Geschlechter: Papageyen, Pfefferfraße, Spechte, Raben, Colibri, Baumläufer.

III. Ordn. Gänse; alle Schwimmvögel.

IV. Ordn. Stelzenvögel; auch dabey der Flamingo, der Trappe und Strauß.

V. Ordn. Hühner.

VI. Ordn. Spatzen, worunter die Tauben, Schwalben, Ziegenmelker.

Die Amphibien, mit 16 Geschlechtern, zerfallen in

I. Ordn. Reptilien mit Füßen; 4 Geschlechter: Schildkröte, Drache, Eydechse, Frosch.

II. Ordn. Schlangen, ohne Füße; 6 Geschlechter.

III. Ordn. Schwimmende Amphibien mit Flossen; 6 Geschlechter. Dahin stellt Linnäus nun sonderbarer Weise die Knorpelfische, weil sie durch ihre Kiemenlöcher willkührlich Athem hohlen können. Obschon er dieses noch bey seiner letzten Ausgabe 1766 beybehalten hat, so ist ihm doch hierinn niemand gefolgt. Nicht bloß die Rochen und Hayen, sondern sogar die Pricken und Störe sind hier zu Amphibien geworden.

Die Fische, mit 51 Geschlechtern, erhalten auch eine ganz neue Eintheilung, gestützt bloß auf die Flossen, ohne weitere Berücksichtigung der harten oder weichen Strahlen von Artedi.

I. Ordn. Ohnflosser; keine Bauchflossen: die Aale; 7 Geschlechter.

II. Ordn. Halsflosser; Bauchflossen vor den Brustflossen. Hieher die Schellfische, Aalmutter rc. 6 Geschl.

III. Ordn. Brustflosser; Bauchflossen unter den Brustflossen. 17 Geschlechter, worunter vorzüglich die Bärsche, Thunfische, Lippfische, Groppen und Plattfische.

IV. Ordn. Bauchflosser. Die Bauchflossen stehen hinter den Brustflossen; 13 Geschlechter, worunter vorzüglich die Welse, Salmen, Hechte, Häringe und Karpfen.

V. Ordn. Engkiemer. Keine Kiemendeckel und Kiemenstrahlen. 8 Geschlechter mit halbknorpeligen Knochen, sehr abweichenden Gestalten und meistens gepanzertem Leibe: Hornfisch, Kofferfisch, Kugelfisch, Meernadel, Meerpferdchen u. s. w.

Durch diesen glücklichen Gedanken hat Linnäus die Classification der Fische ungemein befördert. Wenn auch dadurch nicht alle zusammen kamen, die es sollten; so wurden doch größere Abschnitte mit bestimmten Benennungen, überhaupt Ordnungen hergestellt, welche man bis jetzt noch nicht kannte. Diese Ordnungen wieder in Familien zu theilen, mußte der Nachwelt überlassen bleiben.

Die Insecten, mit 74 Geschlechtern, bleiben im alten Zustande, theilen sich nehmlich in 7 Ordnungen, treten aber viel zahlreicher auf, und erhalten bessere Unterabtheilungen.

A. Vier Flügel.

I. Ord. Obere crustenartig; Käfer.
II. Ord. Halbcrustenartig; Halbflügler.
III. Ord. Alle mit Schuppen bedeckt; Schuppenflügler.
IV. Ord. Alle häutig, After stumpf; Netzflügler.
V. Ord. Ebenso, After mit Stachel; Hautflügler.
VI. Ord. Zwey Flügel; Zweyflügler.
VII. Ord. Keine Flügel; Flügellose.

Die Käfer betragen nur 25 Geschlechter, worunter aber noch der Ohrwurm, die Küchenschabe und die Heuschrecke. Sie sind in 3 Haufen getheilt, je nachdem die Fühlhörner keulenförmig, faden- und borstenförmig sind.

Die Halbflügler umfassen 8 Geschlechter: Cicaden, Wanzen, Blatt- und Schildläuse.

Die Falter nur 3 Geschlechter: Schmetterlinge, Schwärmer und Motten.

Die Netzflügler 6 Geschlechter: Wasserjungfern, Eintagsfliegen, Wasserfalter u. s. w.

Die Hautflügler 8 Geschlechter: Säg- und Schlupfwespen, Raupentödter, Bienen, Ameisen u. s. w.

Die Zweyflügler oder Mucken enthalten jetzt 10 Geschl.

Die Flügellosen, 14 Geschlechter, zerfallen nach der Zahl der Füße in drey Abtheilungen:

a) Sechs Füße: Laus, Floh, Termiten, Wasserfloh und Zuckergast.

b) Acht Füße und mehr: Milben, Spinnen, Krebse, Muschelinsecten.

c) Viele Füße: Kellerasseln, Tausendfuß, Vielfuß.

Die Würmer treten ebenfalls deutlicher auseinander, zählen 69 Geschlechter, und sind in 5 ziemlich natürliche Ordnungen vertheilt:

I. Ord. Eigentliche Würmer. 8 Geschlechter, worunter auch eine Muschel, der sogenannte Bohrwurm. Ein-

geweidwürmer und Rothwürmer sind auch noch unter einander.

II. Ord. Die Weichthiere enthalten allerley, was nicht zusammenpaßt, weil sie sich von den vorigen durch Anwesenheit von Gliedern unterscheiden sollen; daher stehen hier die nackten Schnecken neben den sogenannten Fußwürmern, Dintenschnecken, und diese vollkommenen Thiere wieder neben den gallertartigen Medusen und den lederartigen Meersternen und Meerigeln; 14 Geschlechter.

III. Ord. Schalthiere, 33 Geschlechter, zerfallen in vier Abtheilungen.

a) Vielschalig: Käfermuschel und Meereicheln, 2 Geschl.

b) Zweyschalig: eigentliche Muscheln, 14 Geschlechter.

c) Einschalige, spiralförmig: 14 Geschlechter, die eigentlichen Schnecken.

d) Einschalige ohne Mündung, 3 Geschlechter: Schüsselschnecken, Zahn- und Wurmröhren.

IV. Ord. Lithophyten, 3 Geschlechter: die ächten Steincorallen, Tubiporen, Milleporen und Madreporen.

V. Ord. Zoophyten, zuerst von den vorigen geschieden und auf die pflanzenartigen Formen beschränkt; 11 Geschlechter, worunter aber auch der Bandwurm und das Kugelthier, welches unter die Infusorien gehört.

Diese Ausgabe war es vorzüglich, welche die allgemeine Annahme des Linnäusischen Systems und mithin die neue Epoche begründete. Die vorigen Ausgaben waren theils nicht viel besser geordnet als die der früheren Schriftsteller, und viel magerer mit Citaten und Beschreibungen ausgestattet, so daß man sich wenig Raths darinn erholen konnte. In dem neuen Werk findet sich alles verzeichnet, was man nur irgend bey einem frühern Schriftsteller liest und näher kennen zu lernen wünscht. Es leuchtet ein, daß die meisten Ordnungen natürlich sind, und daß man sich daher, mit Hilfe dieses Werks, in der Natur viel leichter zurecht finden kann, als bisher. Wer nun über Naturgegenstände reden wollte, mußte sich der Linnäusischen Sprache bedienen. Man reiste daher aus allen Ländern nach Upsala, um bey

Linnäus Vorlesungen zu hören, und von da aus reisten seine Schüler in alle Welt, um Materialien zu sammeln und ihm zu schicken. Daher war er schon nach 8 Jahren, nehmlich 1766, im Stande, eine neue Auflage (gewöhnlich die 12te genannt) nun von 4 Bänden herauszugeben, wovon das Thierreich 2 einnimmt, im Ganzen von 1354 Seiten, worin zwar die Anordnung sehr wenig Veränderungen erlitten, die Zahl dagegen sich auf eine überraschende Weise vermehrt hat. Säugthiere sind es nun 40 Geschlechter, Vögel 68, Amphibien 24, Fische 47, Insecten 86, Würmer 90.

Die Veränderungen in den Kennzeichen und in den Ordnungen sind nicht bedeutend. Die Classen sind ebenfalls noch auf den Bau des Herzens und auf das rothe oder weiße, warme oder kalte Blut gegründet; bey den Säugthieren ist die Ordnung **Bestiae** aufgehoben, das Gürtelthier passend zum Schuppenthier gestellt, der Igel, Maulwurf, die Spitzmaus und das Beutelthier zu den Fleischfressenden, das Schwein und das Nashorn zum Pferd und zum Nilpferd, wobey also nichts mehr als der Elephant fehlt. Stände noch der Manati (Trichechus) bey den Wallfischen, so wäre in der That wenig an der Anordnung auszusetzen. Wenn man die Verwirrung unter den Säugthieren vor Linnäus betrachtet, selbst Ray nicht ausgenommen, so fühlt man sich in der That ihm zum höchsten Dank verpflichtet. Zu seiner Zeit war diese Classe nicht besser aufzustellen, weil viele, namentlich die meisten Beutelthiere, besonders die grasfressenden, noch gar nicht bekannt gewesen, so wie auch viele der kleinen Thierchen nicht, welche sich an die Spitzmäuse anschließen. Seine Charactere passen freylich nicht streng auf die Ordnungen; allein es war rathsam, darüber hinauszugehen, und diejenigen Thiere zusammenzustellen, welche in Betracht ihrer wesentlichen Verhältnisse zusammen gehörten, wenn auch gleich ein und der andere Zahn sich dagegen wehren wollte. Auf diese Weise vermied er die vielen Zerreißungen, welche Klein und Brisson durch ihr kleinliches Herausklauben und Berücksichtigen aller Merkmaale in das Thierreich gebracht hatten.

Die Vögel haben ihre sechs Ordnungen sammt ihren Benennungen behalten; nur folgen die Geschlechter anders und zum

Theil passender aufeinander; auch erscheint hier zuerst der ausgestorbene Vogel Dudu als ein besonderes Geschlecht. Im Ganzen ist auch des Linnäus Classification der Vögel so natürlich, daß sie bis auf unsere Zeit fast nur in so fern Aenderungen erlitten hat, als man seine Abtheilungen der Atzeln zu eigenen Ordnungen erhoben, wie Klettervögel, Raben und Großschnäbel.

Am meisten muß man sich wundern, daß er die Knorpelfische noch bey den Amphibien hat stehen lassen; ja er hat es noch schlimmer gemacht, und sogar auch seine Engkiemer (**Branchiostegi**), nehmlich den Lumpfisch, den Horn-, Koffer-, Kugel-, Nadel- und Messerfisch sammt dem Meerpferdchen dahin gezogen, was wirklich unbegreiflich ist; und das thut er ohne alle Entschuldigung, außer daß diese Thiere keine Kiemendeckel hätten.

Die Fische haben daher nur die drey ersten Ordnungen behalten, ziemlich wie in der vorigen Ausgabe, jedoch mit einigen Vermehrungen und Versetzungen.

So ist es auch bey den Insecten; nur stehen jetzt die Heuschrecken und die Küchenschaben richtiger bey den Halbflüglern oder Wanzen. Auch die Würmer haben wenige Aenderungen erlitten; die Weichthiere sind besser abgetheilt, enthalten aber noch Seeanemonen, nackte Schnecken, Dintenschnecken, Meerwürmer, Medusen und Seesterne. Die Zoophyten sind in veststehende und freye getheilt, zu welchen letztern die Süßwasserpolypen und die Infusionsthierchen gehören, auch noch der Bandwurm. Ueberhaupt ist er über die Ordnung der eigentlichen Würmer, so wie der Weichthiere, am wenigsten Meister geworden. Desto mehr ist in der neuern Zeit darinn geschehen.

Um diese Zeit wurde Linnäus in den Adelstand erhoben, und von nun an schrieb er sich Carl v. Linne. Mit dem Jahr 1766 schließt seine schriftstellerische Thätigkeit im Großen, aber seine Wirksamkeit breitete sich nun immer mehr aus, und er hatte das Glück, noch 12 Jahre zu leben, um sich über den großen Erfolg freuen zu können.

Kleins Geschlechtstafeln der Vögel 1759 haben auf Linne, der überhaupt seinen Gegner, wie auch Buffon, nie anführt, keinen Einfluß gehabt. Sie sind aber auch eine unverdauliche, zerstückelte Masse, wovon jedoch die sehr zahlreichen Abbildungen

der Schnäbel, Schädel und Füße eine ehrenvolle Ausnahme machen und von jedem Systematiker verglichen zu werden verdienen.

Die von Geoffroy 1762 herausgegebene, vortreffliche Insectengeschichte, mit vielen guten Abbildungen, hat Linne dagegen oft angeführt, dessen Classification aber nicht berücksichtigt, obschon sie es sehr wohl verdient hätte, und den Vortheil davon haben die Neuern gezogen. Er behielt Linne's Ordnung bey, außer daß er die Netzflügler mit den Hautflüglern vereinigte. Er führte aber ein neues, sehr erfolgreiches Kennzeichen ein, woran bisher niemand gedacht hatte, nehmlich die Zahl der Zehenglieder, wodurch, besonders bey den Käfern, im Ganzen ziemlich natürliche Gruppen entstehen, wenn gleich auch hier Abweichungen vorkommen.

I. Ordnung. Käfer.

A. Flügeldecken ganz.

a) 5 Zehenglieder an allen Füßen: Roßkäfer, Schwimmkäfer, Laufkäfer u.s.w.

b) 4 Zehenglieder: Holzbock, Blattkäfer, Rüsselkäfer, Borkenkäfer.

c) 3 Zehenglieder: Marienkäfer.

d) 5 Zehenglieder an den zwey vordern, 4 am hintern Fußpaar: Canthariden, Mehlkäfer.

B. Flügeldecken halb.

a) 5 Zehenglieder: Raubkäfer.

b) 4 Zehenglieder.

c) 3 Zehenglieder: Ohrwurm.

d) 5 vorn, 4 hinten: Maywurm.

C. Flügeldecken weich.

a) 5 Zehenglieder vorn, 4 hinten: Küchenschabe.

b) 2 Zehenglieder: Blasenfuß.

c) 3 Zehenglieder: Gryllen.

d) 4 Zehenglieder: Heuschrecken.

e) 5 Zehenglieder: Fangheuschrecken.

II. Ordn. Halbflügler.

a) 3 Zehenglieder: Wanzen, Cicaden.

b) 2 Zehenglieder: Schwimmwanzen.

c) 1 Zehenglied: Wasserscorpion, Blattläuse.

III. Ordn. Schmetterlinge; überall 5 Zehenglieder.

IV. Ordn. Hautflügler.

a) 3 Zehenglieder: Wasserjungfern.

b) 4 Zehenglieder: Cameelhals.

c) 5 Zehenglieder: Eintagsfliegen, Wasserfalter, Ameisenlöwe und alle bienenartigen Insecten.

V. Ordn. Zweyflügler; alle Zehen fünfgliederig.

VI. Ordn. Flügellose; Zehenglieder sehr veränderlich.

1756 ordnete Adanson zuerst die Schalthiere nach dem Bau des Thiers selbst, und nicht nach den Schalen.

I. Nur eine Schale.

A. Ohne Deckel. Diese werden nun nach der An- und Abwesenheit, nach der Zahl und Stellung der Augen und Fühlfäden in 5 Unterabtheilungen gebracht.

B. Mit Deckel; theilen sich auf dieselbe Weise in drey Zünfte.

II. Zwey Schalen: Muscheln; werden nach den Oeffnungen des Mantels in drey Zünfte getheilt.

III. Viele Schalen: Bohrmuscheln.

Diese Andeutungen wurden aber gar nicht beachtet, und man fuhr wieder fort, bloß die Unterschiede der Schalen zu berücksichtigen.

Von Linne an ist in der Classification des Thierreichs bis zum Anfange dieses Jahrhunderts keine große Veränderung mehr vorgefallen, wohl aber sind einzelne Classen besser ausgebildet worden.

1768 nennt Laurenti zu Wien die Reptilien kalte Thiere ohne Haare und Zitzen mit einer Lunge ohne Zwerchfell, und theilt sie in 3 Ordnungen.

I. Ordn. Springende: Pipa, Kröte, Frosch, Laubfrosch.

II. Ordn. Schreitende: Salamander und Eydechsen mit dem Crocodill.

III. Ordn. Kriechende: Schlangen.

Pennant theilte die Vierfüßler 1771 auf folgende Art ein:

I. Ordn. Hufe:
- a) Ungetheilt: Pferd.
- b) Gespalten: Wiederkäuer nebst Schwein, Nashorn, Nilpferd, Tapir und Elephant.

II. Ordn. Zehen.
- a) Menschenähnliche Thiere: Affen und Maki.
- b) Raubthiere, worunter auch das Beutelthier.
- c) Nagthiere, worunter auch die Spitzmaus, der Maulwurf und der Igel.
- d) Harmlose Thiere: Faulthiere, Gürtelthier, Schuppenthier und Ameisenbär.

III. Ordn. Finnen: Wallroß, Robbe und Manati.

IV. Ordn. Flughaut: Fledermäuse.

De Geer in Schweden brachte in den ersten 70ger Jahren einige Verbesserungen im System der Insecten an.

A. Mit Flügeln.

I. Vier Flügel, ohne Decken.

1) Schuppenflügler.
2) Haarflügler: die Eintagsfliegen.
3) Netzflügler.
4) Hautflügler.
5) Gleichflügler: Cicaden.

II. Zwey Flügel und zwey Decken.

6) Halbflügler: Wanzen.
7) Lederflügler: Heuschrecken.
8) Deckflügler: Käfer.

III. Zwey Flügel.

9) Mit Schwingkolben: Zweyflügler.
10) Ohne Schwingkolben: Schildlaus.

B. Ohne Flügel.

a. Mit Verwandelung.

11) Sechs Füße: Floh.

b. Ohne Verwandelung.

12) Sechs Füße: Chermes, Todtenuhr.

13) Acht oder zehn Füße: Spinnen, Krebse.
14) Mehr als zehn Füße: Asseln, Vielfüße.

J. Ch. Fabricius brachte 1775 eine gänzliche Veränderung in die Classification der Insecten. Er verließ die Unterschiede der Flügel gänzlich, und suchte bloß die in den Freßwerkzeugen auf. Zuerst machte er nur 8 Ordnungen; sie wuchsen aber mit der Zeit auf folgende 13 an, die wir hier nur mit den Namen angeben können.

A. Mit Kiefern.

I. Eleutheraten: Käfer.
II. Ulonaten: Heuschrecken oder Gradflügler.
III. Synistaten: Netzflügler.
IV. Piezaten: Hautflügler oder Immen.
V. Odonaten: Wasserjungfern.
VI. Mitosaten: Vielfüße.
VII. Unogaten: Spinnen.
VIII. Polygonaten: Asseln.
IX. Kleistagnaten: Krabben.
X. Exochnaten: Krebse.

B. Mit Saugröhre.

XI. Glossaten: Schuppenflügler oder Falter; haben eine Spiralzunge.
XII. Ryngoten: Halbflügler oder Wanzen; haben einen Schnabel.
XIII. Antliaten: Zweyflügler oder Mucken; haben einen Rüssel.

Scopoli hat 1777 ebenfalls eine neue Classification versucht, und dabey auch auf die Milchorgane Rücksicht genommen.

A. Vierfüßler.

I. Landthiere.

I. Ordn. Mit Klauen.

1) Zwey Milchorgane: Mensch, Affen, Fledermäuse, Faulthier.
2) Mehr als zwey Milchorgane.
   a) Keine Schneidzähne: Ameisenbär, Schuppenthier.
   b) Sechs oder mehr Schneidzähne: Beutelthier, Bär, Wiesel, Maulwurf.
   c) Zwey Schneidzähne: Spitzmaus, Igel, Nagthiere.

II. Ordn. Mit Hufen.

1) Wiederkäuer.

2) Nichtwiederkäuer: Pferd, Tapir, Schwein, Nashorn, Elephant.

II. Wasserthiere: Nilpferd, Biber, Fischotter, Wallroß, Robbe, Manati. Diese Abtheilung ist sehr unglücklich ausgefallen.

B. Wallfische.

Bey den Vögeln verfolgte er die von Möhring herausgehobenen Unterschiede der Fußhaut noch weiter, und theilte die Vögel in solche, deren Fußschuppen netzförmig sind, und in solche, wo sie wie Schilder oder Ringel aussehen. Jenes bey den Hühnern, Raubvögeln, Sumpf- und Wasservögeln, dieses bey den Sing- und Klettervögeln. Dieser Unterschied wäre allerdings nicht übel, wenn nicht beide Formen manchmal bey sehr verwandten Vögeln vorkämen.

Bey den Fischen wählte er ein neues Kennzeichen zur Abtheilung, nehmlich die Stellung des Afters, welche allerdings nicht unwichtig ist, da sie außerordentlich wechselt, und daher die Größe der Bauchhöhle bestimmt.

I. Ordn. After weit hinten.

a) Nur eine Rückenflosse.

1) Leib länglich: Häring, Karpfen u.s.w.

2) Leib rundlich: Hechte, Grundeln u.s.w.

b) Zwey Rückenflossen: Salmen u.s.w.

II. Ordn. After vorn, fast am Kopf

a) Zahnlose: Panzerfische (Loricaria).

b) Zähne überall: Schiffshalter.

c) In Kiefer und Schlund: Zitteraal, Schollen und Welse.

d) Nur in den Kiefern: Schellfische, Thunfische.

III. Ordn. After in der Mitte.

a) Bauchflosser: fliegender Fisch.

b) Brustflosser: Bärsche, Stichlinge, Lippfische, Klippfische u.s.w.

c) Ohnflosser: Aale u.s.w.

Hiebey zeigt sich freylich keine natürliche Zusammenstellung, wohl weil sich der Verfasser zu mechanisch an sein Kennzeichen gehalten hat.

Auch Blumenbach suchte schon 1779 die Classificationen zu verbessern, hat aber bis auf die neueste Zeit die sechs Linneischen Classen beibehalten, jedoch die Ordnungen natürlicher aufeinander folgen lassen, ohne indessen unnatürliche Zerreißungen zu vermeiden.

I. Ordn. Zweyhänder: Mensch.

II. Ordn. Vierhänder: Affen.

III. Ordn. Flügelhänder: Fledermäuse.

IV. Ordn. Zehenthiere.

A. Mäuse.

B. Raubthiere, worunter auch die Spitzmäuse, Igel und Beutelthiere.

C. Faulthiere.

V. Ordn. Einhufer.

VI. Ordn. Zweyhufer: die Wiederkäuer.

VII. Ordn. Vielhufer: Tapir, Elephant u.s.w.

VIII. Ordn. Schwimmfüßler.

A. Mausartige: Biber.

B. Raubthierartige: Robben, Fischotter.

C. Faulthierartige: Schnabelthier, Wallroß, Manati.

IX. Ordn. Wallfische.

Die Vögel scheidet er in 9 Ordnungen: Raubvögel, Leichtschnäbel (Papageyen rc.), Spechte, Raben, Spatzen, Hühner, Strauße, Sumpfvögel und Schwimmvögel.

Die Amphibien werden in vierfüßige und fußlose, oder die Schlangen, eingetheilt.

Die Fische nach Linne; jedoch sind die Knorpelfische dabey.

Die Insecten und Würmer ebenfalls ziemlich wie bey Linne.

Storr in Tübingen hat 1780 zuerst die Beutelthiere, dann die Spitzmäuse mit den Bären besser abgesondert, und die Anordnung der Säugthiere wesentlich verbessert.

A. Mit Füßen.

a. Mit Klauen.

I. Ordn. Primaten.

a) Mit Händen.

1) Bloß vorn: Mensch.

2) Vorn und hinten: Affen.

3) Bloß hinten: Beutelthiere.

b) Ohne Hände.

1) Sohlentreter: Fledermaus, Spitzmaus, Maulwurf, Igel, Dachs, Vielfraß, Bär und Coati.

2) Zehentreter: a) Waschbär, Hund, Hyäne. b) Katzen, Stinkthiere und Marder.

3) Niedrige: Wiesel, Zibeththier, Fischotter.

II. Ordn. Nagthiere.

III. Ordn. Zahnlose.

b. Mit Hufen.

I. Ordn. Ein Huf: Pferd.

II. Ordn. Zwey Hufe: Wiederkäuer.

III. Ordn. Viel Hufe: Schwein, Nashorn, Elephant, Nilpferd.

B. Mit Flossenfüßen: Robben, Wallroß, Manati.

C. Mit Finnen: Wallfische.

1781 fing der Engländer Latham sein großes Werk über die Vögel an, und verbesserte es in den spätern Ausgaben bis 1790. Er hat 9 Ordnungen mit verschiedenen Unterabtheilungen:

A. Landvögel.

I. Ordn. Raubvögel.

II. Ordn. Atzeln.

a) Gänger: Raben, Wiedehopf, Baumläufer u.s.w.

b) Kletterer: Papageyen, Pfefferfraße u.s.w.

c) Schreiter: Hornvögel, Eisvogel u.s.w.

III. Ordn. Spatzen, werden abgetheilt in

a) Dickschnäbler: Finken.

b) Krummschnäbler: Schwalben u.s.w.

c) Zahnschnäbler: Drosseln u.s.w.

d) Glattschnäbler: Staare, Lerchen, Meisen u.s.w.

IV. Ordn. Tauben.

V. Ordn. Hühner.

VI. Ordn. Strauße.

B. Wasservögel.

VII. Ordn. Sumpfvögel: Reiher u.s.w.

VIII. Ordn. Lappenfüßler: Wasserhuhn, Taucher u.s.w.

IX. Ordn. Schwimmvögel; werden abgetheilt in Langfüßler, wie der Flamingo, und Kurzfüßler die übrigen.

Hermann zu Straßburg hat 1783 besonders unter den Säugthieren schon ziemlich natürliche Familien hergestellt:

I. Ordn. Mit Klauen.

1. Familie. Vierhänder: Mensch, Affe, Maki und Beutelthier.
2. Fam. Bestien: Maulwurf, Spitzmaus, Igel.
3. Fam. Reißende Thiere: Hunde, Katzen, Marder, Bären u.s.w.
4. Fam. Nagthiere.
5. Fam. Bruta: Faulthiere, Ameisenbär, Schuppen- und Gürtelthiere.

II. Ordn. Mit Hufen.

6. Fam. Ungeheuer: Elephant, Nashorn, Pferd, Schwein u.s.w.
7. Fam. Vieh: Wiederkäuer.

III. Ordn. Mit Flughaut.

8. Fam. Fledermäuse.

IV. Ordn. Hinterfüße verwachsen: Robben, Wallroß und Wallfische.

Die Vögel theilt er auf folgende Art ein:

I. Raubvögel.
II. Raben, worunter auch die Klettervögel.
III. Hühner.
IV. Spatzen, worunter auch die Tauben und Schwalben.
V. Sumpfvögel, worunter auch die Strauße.
VI. Gänse, alle Schwimmvögel.

Mit den Amphibien und Fischen hat er weiter keine Aenderungen vorgenommen.

Am meisten hat zur Förderung der natürlichen Classification Batsch zu Jena 1788 beygetragen; nur hat er die Ordnungen in zu viele Familien zerrissen und sie auch sehr unordentlich aufeinander folgen lassen.

I. Ordn. Wiederkäuer.

1. Fam. Schafartige, wobey auch die Cameele.
2. Fam. Hirschartige, wobey auch die Rinder.

II. Ordn. Thiere mit Pferdgebiß: Pferd, Nilpferd, Schwein und Tapir.

III. Ordn. Thiere ohne Vorderzähne:

1. Fam. Ungeheuer: Elephant, Nashorn.
2. Fam. Schildthiere: Gürtel- und Schuppenthier.
3. Fam. Thiere mit Sichelklauen: Ameisenbär und Faulthier.

IV. Ordn. Thiere mit Händen: Mensch, Affen und Maki.

V. Ordn. Reißende Thiere:

1. Fam. Katzenartige.
2. Fam. Hundsartige: Hund und Hyäne.
3. Fam. Bärenartige: Bär, Vielfraß, Dachs, Waschbär und Coati.
4. Fam. Wieselartige Thiere: Stinkthiere, Marder und Fischotter.

VI. Ordn. Nagende Thiere:

1. Fam. Maulwurfsartige: Maulwurf, Spitzmaus und Igel.
2. Fam. Fledermäuse.
3. Fam. Beutelthiere.

VII. Ordn. Mausartige Thiere:

1. Fam. Rattenartige.
2. Fam. Kaninchenartige.
3. Fam. Eichhornartige.
4. Fam. Biberartige, wobey auch das Stachelschwein.

VIII. Ordn. Robbenartige Thiere: Robben, Wallroß, Manati.

IX. Ordn. Wallfische.

Die Vögel theilt er in 9 Familien: Raubvögel, Großschnäbel, Keilschnäbel (Spechte), Dünnschnäbel (Baumläufer), Krähen (mit den Sperlingen), Wasservögel, Sumpfvögel, Laufvögel (Strauße) und Hühner.

Die Amphibien zerfallen in Schildkröten, Frösche, Eydechsen und Schlangen.

Die Fische werden hier zum ersten Mal in natürliche Familien zusammengebracht.

1. Fam. Rochenarten.

2. Fam. Froschfische.
3. Fam. Kugelfische.
4. Fam. Gliederfische (Nadelfisch u.s.w.).
5. Fam. Schildfische (Störe u.s.w.).
6. Fam. Augenfische (Groppen u.s.w.).
7. Fam. Plattfische: Schollen, Klippfische u.s.w.
8. Fam. Raubfische: Bärsche, Thunfische, Salmen und Hechte.
9. Fam. Glanzfische: Karpfen und Häringe.
10. Fam. Glattfische: Welse und Schellfische.
11. Fam. Aalartige.

Dieser erste Versuch ist so wohl gelungen, als es für jene Zeit nur möglich gewesen. Man hat ihm aber nicht die gehörige Aufmerksamkeit erwiesen, und ist meistens bey der in dieser Classe herrschenden Unordnung stehen geblieben.

Bey den Insecten hat er keine Aenderungen vorgenommen, wohl aber bey den Würmern, welche er eintheilt in:

1. Fam. Eingeweidwürmer, dabey auch der Blutegel.
2. Fam. Borstenwürmer.
3. Fam. Eyerträger; eine unglückliche Zusammenstellung: Kiemenwürmer, Moosschnecken, Flügelschnecken (Clio) und sogar die Dintenschnecken mit den Schiffsschnecken.
4. Fam. Schnecken, wobey auch die Leberegel und die Röhrenwürmer.
5. Fam. Muscheln.
6. Fam. Straußköpfe: Meereicheln, Holothurien, Actinien und Quallen.
7. Fam. Warzenwürmer: Meerigel und Meersterne.
8. Fam. Zweigwürmer: Seefedern und Liliensteine.
9. Fam. Blumenthiere: Polypen, Corallen.
10. Fam. Sonnenthiere: Vorticellen.
11. Fam. Infusionsthiere.

Hätte man auf diesem Fundamente fortgebaut, so wäre man früher zu einem natürlichen Systeme gekommen.

1788 hat Lacepede sein großes Werk über die Amphibien herausgegeben, worinn viel Neues mit ausführlichen Beschreibungen; die Classification aber hat wenig dabey gewonnen. Zuerst hat er die Schildkröten, dann die Eydechsen nach der Ge-

stalt des Schwanzes und der Zahl der Zehen in 8 Familien geordnet; dabey auch die Salamander, dann folgen die ungeschwänzten Amphibien oder Frösche und Kröten, und endlich die zweyfüßigen: Eydechsen.

Die Schlangen werden als eine besondere Classe behandelt, ohne besondere Abtheilungen, außer nach der Gestalt der Schuppen und Schilder.

Poli lehrte zuerst, 1791, den Bau der Muscheln kennen, und gründete auf das Thier selbst eine neue Classification, welche indessen wenig natürlich ist.

A. Springende Weichthiere; Muscheln: mit einem langen Fuß, ohne Kopf und Augen. Diese werden nach den Athemröhren und dem Fuß in 6 Familien getheilt.

B. Kriechende Weichthiere; Schnecken: Fuß breit mit Kopf und Augen.

C. Armschnecken; mehrere Arme um den Kopf: Dintenschnecken u.s.w.

Vicq d'Azyr theilte 1792 die Säugthiere in

A. Behaarte.

1) Handthiere: Affen, Beutelthiere.
2) Ratten.
3) Fledermäuse.
4) Maulwurf.
5) Spitzmäuse.
6) Zahnlose.
7) Fleischfresser: Bären, Wiesel, Katzen, Hunde.
8) Füße verwachsen: Robben, Wallrosse, Manati.
9) Nilpferd.
10) Elephant.
11) Tapir.
12) Nashorn.
13) Schwein.
14) Wiederkäuer.
15) Einhufer.

B. Unbehaarte: Wallfische.

Alle diese Arbeiten benutzte Cuvier, und stellte in seiner Naturgeschichte der Thiere, 1798, folgende Classification auf. Er theilt sie zwar auch in roth- und weißblütige, sagt jedoch, daß die letzteren keine Wirbelsäule hätten.

A. Blut roth.

a. Lungen.

1. Herz mit 2 Kammern und Vorkammern.

I. Cl. Säugthiere.
I. Ordn. Vierhänder: Affen und Maki.
II. Ordn. Fleischfresser:
1) Fledermäuse.
2) Sohlentreter: Spitzmäuse, Igel, Maulwurf, Bär, Dachs, Vielfraß, Waschbär, Ichneumon.
3) Zehentreter: Raubthiere.
4) Handfüßler: Beutelthiere.
III. Ordn. Nagthiere.
IV. Ordn. Zahnlose.
V. Ordn. Elephant.
VI. Ordn. Dickhäuter: Schwein, Tapir, Nashorn und Nilpferd.
VII. Ordn. Wiederkäuer.
VIII. Ordn. Einhufer.
IX. Ordn. Amphibien: Robben, Wallroß und Manati.
X. Ordn. Wallfische.
II. Cl. Die Vögel theilt er in 1) Raubvögel. 2) Spatzen, worunter auch die Raben, Hornvögel und Baumläufer. 3) Klettervögel, worunter die Papageyen und Pfefferfraße. 4) Hühner, worunter die Tauben. 5) Strauße. 6) Sumpfvögel. 7) Schwimmvögel.
2. Herz nur eine Kammer.
III. Cl. Die Amphibien, in vierfüßige und fußlose.
b. Kiemen.
IV. Cl. Die Fische; wie Linne.
B. Die weißblütigen Thiere zerfallen in
a. Ein musculöses Herz und Kiemen, eine Art Hirn: Leib ungegliedert.
V. Cl. Weichthiere: mit einem musculösen Herzen und einem Nervenstrang ohne Knoten.
b. Statt des musculösen Herzens ein Rückengefäß; kein Hirn, sondern ein Nervenstrang; Leib gegliedert.
1. Auch gegliederte Füße.
VI. Cl. Insecten.
2. Keine gegliederte Füße.

VII. Cl. Würmer.

c. Weder Herz noch Nerven.

VIII. Cl. Pflanzenthiere.

Die Weichthiere zerfallen in drey Ordnungen.

1) Kopffüßler: die Dintenschnecken.

2) Bauchfüßler: die gewöhnlichen Schnecken, worunter auch die Kiemenwürmer; theilen sich in nackte und beschalte.

3) Kopflose oder Muscheln, welche nach den Thieren eingetheilt werden, vorzüglich nach dem Bau des Mantels, und zwar auf folgende Weise:

a) Nackt: Seescheiden.

b) Ohne Fuß, Schalen ungleich: Austern u.s.w.

c) Mit einem Fuß, Mantel vorn offen, Schalen gleich: Mießmuscheln, Malermuscheln, Herzmuscheln, Venusmuscheln, Archen.

d) Ebenso, Mantel vorn geschlossen: Scheidenmuscheln, Ohrmuscheln.

e) Ohne Fuß, mit zwey spiralförmigen Fühlfäden: Terebratulen.

f) Mit vielen gegliederten Fühlfäden: Entenmuscheln, Meerigeln.

Die Insecten zerfallen in

a. Flügellose.

1) Crustaceen: Muschelinsecten, Krebse, Asseln.

2) Vielfüße mit den Scolopendern.

3) Spinnenartige.

4) Schmarotzer: Springschwanz, Zuckergast, Vogelläuse.

b. Die Geflügelten sind:

a) Mit Kiefern: die Netzflügler, Hautflügler, Käfer, Gradflügler oder die Heuschreckenartigen.

b) Mit Rüssel: die Halbflügler, die Schuppenflügler, die Zweyflügler; sodann

c) Flügellose Insecten ohne Kiefer, wie der Floh, die Laus und die Milben.

Die Würmer theilen sich in Borstenwürmer und in borstenlose, worunter der Blutegel mit den Eingeweidwürmern.

Die Pflanzenthiere sind:

1) Die Stachelhäuter: Holothurien, Meersterne und Meerigel.
2) Die weichen Pflanzenthiere: Quallen mit den Seeanemonen; dann die Polypen und die Infusionsthierchen.
3) Die Pflanzenthiere mit einem Stamm oder die Corallen: theilen sich in röhrenförmige (Tubularien), in zellenförmige, in Horncorallen, Steincorallen und Schwämme, wobey auch die Seekorke oder Alcyonien.

Lacepede gab 1798 sein großes Werk über die Fische heraus, worinn er das künstliche System ganz ängstlich durchführte und die Abtheilungen so zersplitterte, daß man fast nicht mehr zusammenfinden konnte, was zusammen gehört. Die Fische sind ihm Thiere mit rothem Blut, mit Wirbeln und mit Kiemen statt Lungen. Es ist also das Jahr 1798, in welchem die Wirbel mit in den Character der Thierclassen aufgenommen wurden.

A. Knorpelfische.

a. Ohne Deckel und Kiemenhaut.

1) Ohnflosser: Pricken.
2) Bauchflosser: Rochen und Hayen.

b. Kiemenhaut, kein Deckel.

1) Halsflosser: Froschfisch.
2) Brustflosser: Hornfisch.
3) Bauchflosser: Meerratze.

c. Deckel, keine Kiemenhaut.

1) Bauchflosser: Störe.

d. Deckel und Kiemenhaut.

1) Ohnflosser: Kugel- und Nadelfische.
2) Brustflosser: Lumpfisch.
3) Bauchflosser: Meerpferdchen, Messerfisch.

B. Knochenfische.

a. Deckel und Kiemenhaut.

1) Ohnflosser: Aale.
2) Halsflosser: Schellfische u.s.w.
3) Brustflosser: Groppen, Stichlinge, Lippfische, Bärsche, Schollen u.s.w.

4) Bauchflosser: Grundeln, Welse, Salmen, Hechte, Häringe, Karpfen.

b. Deckel, keine Kiemenhaut.

1) Ohnflosser (Sternoptyx).

c. Kiemenhaut, kein Deckel.

1) Ohnflosser (Stylephorus).

2) Bauchflosser (Mormyrus).

d. Weder Kiemenhaut noch Deckel.

1) Ohnflosser: Einige Aale.

Es wird hier vielen Knochenfischen der Deckel und die Kiemenhaut mit Unrecht abgesprochen; übrigens ist doch, wie man sieht, die Linneische Classification die Grundlage.

Dieses steife System von Lacepede haben die Franzosen, besonders Dumeril 1806, und Lamarck 1809, mit mehr oder weniger Veränderungen beybehalten.

G. Schneider erklärte 1799 zuerst die Salamander, Frösche und Kröten als nahe verwandt, wagte es jedoch noch nicht, sie zusammen zu stellen, legte sich überhaupt mehr auf ausführliche Beschreibungen, als auf die Anordnungen.

Brongniart vereinigte endlich mit Recht die Salamander mit den Fröschen, und ordnete im Jahr 1800 die Amphibien in

I. Ordn. Schildkröten.

II. Ordn. Eydechsen.

III. Ordn. Schlangen.

IV. Ordn. Batrachier oder Frösche, wobey auch die Salamander, und auf diese Weise blieben sie auch bis jetzt ohne bedeutende Veränderung stehen.

Ein Jahr darauf machte Lamarck seine Classification bekannt. Er behauptet, daß die Zerfällung des Thierreichs in zwey große Abtheilungen nach der An- oder Abwesenheit der Wirbelsäule sein gehöre, indem er es schon lange gelehrt hatte, als es Andere hätten drucken lassen. Gewiß ist, daß seit 1798 bey Cuvier und Lacepede davon nebenbey gesprochen worden.

A. Thiere mit Wirbeln.

a. Zwey Herzkammern, Blut warm, Lungen.

I. Lebendiggebärend, Zitzen: — Säugthiere.

II. Eyerlegend: Vögel.

b. Eine Herzkammer, Blut kalt.

III. Lungen: Reptilien.

IV. Kiemen: Fische.

B. Thiere ohne Wirbel.

1. Kiemen und Herz.

a) Leib weich, ungegliedert: Weichthiere.

b) Leib gegliedert, crustenartig: Crustaceen.

2. Luftlöcher, selten Kiemen, kein Herz, ein Nervenstrang.

a) Keine Verwandelung: Spinnenartige.

b) Verwandelung, sechs gegliederte Füße: Insecten.

c) Keine Verwandelung und keine Füße: Würmer.

3. Athemorgane unbekannt, kein Kreislauf und kein Nervenstrang.

a) Sternförmig, ohne Kopf, Mund unten: Strahlthiere.

b) Mund oben: Polypen.

Die Weichthiere werden abgetheilt nach der An- oder Abwesenheit des Kopfes in Schnecken und Muscheln, und beide wieder, ob sie nackt oder mit Schalen bedeckt sind. Die Unterabtheilungen sind nicht nach dem Thier, sondern nach der Schale gemacht.

Die Crustaceen zerfallen nach den Augen, ob sie gestielt oder ungestielt sind, in Krebse und Asseln.

Die Spinnenartigen nach der Ab- oder Anwesenheit der Fühlhörner in Spinnen mit den Milben, und in Scolopendern mit den Läusen.

Die Insecten folgen ziemlich der Linneischen Anordnung.

Die Würmer werden in äußere und innere abgetheilt; die Strahlthiere in Meersterne und Quallen; die Polypen in nackte, in Corallen, in Räderthiere und Infusorien.

Im Jahr 1802 suchte ich zuerst zu zeigen, daß man die Thiere nicht nach Merkmaalen, sondern nach den Principien ordnen müsse, wornach die Natur sie hervorgebracht hat. Die Classen schienen mir nehmlich nichts anderes zu seyn, als einsei-

tige Darstellungen der Organe des Thiers überhaupt oder des Menschen, und zwar zunächst der Sinnorgane, so daß eine Classe z. B. den Gefühlsinn, die andere den Geschmacksinn u.s.w. vorzugsweise in sich ausgebildet hätte. Ich betrachtete daher die Thiere als einen zerfallenen organischen Leib, unter denen es mithin ebenso viele Classen geben müsse, als sich Hauptorgane in unserem Leibe fänden; auch müßten sie in derselben Reihe auf einander folgen, in welcher sich die Organe im jungen Thiere entwickeln, indem die Entwickelung des Thierreichs nur als eine Wiederholung der Entwickelung des einzelnen Thieres zu betrachten sey. So wie aber die höheren Thierorgane, wie z. B. die Sinne, nur höhere Wiederholungen der niederen Organe, z. B. der vegetativen, sind; so sind auch die höheren Thierclassen nur Wiederholungen der untern, ein Grundsatz, der sich auch von den Ordnungen und Zünften versteht, so daß die Unterabtheilungen sich wieder nach der Zahl der Organe oder der Classen richten. Es kam daher nur darauf an, die Zahl und den Rang der Menschenorgane mit Sicherheit vestzusetzen, was freylich keine leichte Arbeit ist. Vor der Hand theilte ich die Thiere nur nach den Sinnorganen ab. Obschon nun auf diese Art ein Princip für eine Gesetzmäßigkeit, mithin Bestimmtheit und Nothwendigkeit in die Zahl und Natur der Thierclassen gebracht war; so wurde die Sache doch wenig beachtet, bis ich im Jahr 1813 meine Naturgeschichte herauszugeben anficng.

Dumeril gab im Jahr 1806 folgende Classification der Thiere heraus:

A. Wirbelthiere.

a. Lungen.

1) Milchorgane: Säugthiere . . . . I.
2) Federn: Vögel . . . . II.
3) Keine Federn: Reptilien . . . . III.

b. Kiemen: Fische . . . . IV.

B. Wirbellose.

a. Gefäße.

1) Nerven einfach: Mollusken . . . . V.
2) Nerven knotig.

* Glieder articuliert: Crustaceen . . . . . VI.
* Nicht articuliert: Würmer . . . . VIII.

b. Keine Gefäße.

* Glieder und Nerven: Insecten . . . . . VII.
* Weder Glieder noch Nerven: Zoophyten . IX.

In demselben Jahr begann Latreille sein ausgezeichnetes Werk über die Insecten mit vielen natürlichen Abtheilungen. Er bildet darinn 12 Classen: Säugthiere, Vögel, Reptilien, Amphibien (Sirenen), Fische, Weichthiere, Ringelwürmer, Crustaceen, Insecten, Eingeweidwürmer, Strahlthiere, Zoophyten. Die Crustaceen und Insecten werden in so viel Ordnungen und Familien zerfällt, daß wir sie unmöglich hier mittheilen können. Dieses System blieb die Grundlage von allen folgenden.

Um diese Zeit suchte Geoffroy St. Hilaire eine neue Thierclasse unter den Wirbelthieren einzuführen, nehmlich die Schnabelthiere unter dem Namen Monotremen, weil man glaubte, diese Thiere hätten keine Milchorgane und müßten daher Eyer legen. Er stellte sie zwischen die Säugthiere und Vögel.

1811 gelang es Illigern die Säugthiere und Vögel in sehr natürliche Ordnungen und Familien zu bringen.

Säugthiere sind ihm Wirbelthiere mit Lungen, rothem, warmem Blut: Herz mit zwey Kammern und zwey Ohren, Zwerchfell, Zitzen, Haut behaart oder nackt, lebendig gebärend, säugend.

Diese Eigenschaften besitzen allerdings die Säugthiere; allein ihre Aufführung gleicht mehr einer Beschreibung als einer wesentlichen Characteristik. Er theilt sie in 14 Ordnungen und 39 Familien.

A. Füße frey.

a. Hände.

I. Ordn. Aufrechte: Mensch.

II. Ordn. Daumenfüßler. Diese theilen sich in 5 Familien: 1) Vierhänder (Affen), 2) Maki, 3) Langfüßer, 4) Dünnfinger (alles Maki), 5) Beutelthiere.

b. Keine Hand.

III. Ordn. Springer (Känguruh).

IV. Ordn. Pfötler: 1. Fam. Springmäuse. 2. F. Eichhörnchen. 3. F. Mäuse. 4. Fam. Erdwühler (Wasserratten). 5. F. Biber. 6. F. Stachelschweine. 7. F. Hasen. 8. F. Meerschweinchen.

V. Ordn. Vielhufer: 1. Fam. Klippdachs. 2. F. Elephant. 3. F. Nashorn. 4. F. Nilpferd. 5. F. Tapir. 6. F. Schweine.

VI. Ordn. Einhufer: Pferd.

VII. Ordn. Zweyhufer: 1. Fam. Cameele. 2 Fam. Giraffe. 3. F. Hirsche. 4. F. Rinder.

VIII. Ordn. Faulthiere.

IX. Ordn. Scharrfüßler: Gürtelthiere und Ameisenbären.

X. Ordn. Kriecher: Schnabelthiere.

XI. Ordn. Flatterfüßler: 1. Fam. Galeopithecus. 2. F. Fledermäuse.

XII. Ordn. Krallenfüßler: 1. Fam. Unterirdische (Igel, Spitzmaus, Maulwurf). 2. F. Sohlenschreiter (Vielfraß, Dachs, Bär). 3. F. Raubthiere (Hund, Hyäne, Katzen, Zibeththiere).

B. Füße kurz, umhüllt.

XIII. Ordn. Ruderfüßler: Robben.

XIV. Ordn. Meersäugthiere: 1. F. Manati. 2. F. Wallfische.

Obschon sich die Thiere hier ziemlich unordentlich folgen; so hat doch diese Classification wegen der strengen Characteristik der Familien großen Beyfall erworben, der auch noch immer fortdauert.

Die Vögel werden bestimmt als Wirbelthiere mit Lungen und rothem, warmem Blut: Herz mit zwey Kammern und Ohren, Schnabel vorragend, nackt und zahnlos, Haut befiedert, Gabelbein, zwey Flügel und zwey Füße, eyerlegend.

Von dieser Definition gilt was von der vorigen: Sie ist unnöthig verlängert, und gibt doch den wesentlichen Character nicht. Das einzige Kennzeichen: Zwey Flügel, wäre genug.

A. Gangbeine.

I. Ordn. Klettervögel: 1. Fam. Papageyen. 2. F. Sägeschnäbler (Pfefferfraße). 3. F. Wendezeher (Guck-

gucke). 4. F. Pfeilzüngler (Spechte). 5. F. Heftzeher (Galbula).

II. Ordn. Gangvögel: 1. Fam. Kantenschnäbler (Eisvögel). 2. Fam. Schwebvögel (Colibri). 3. F. Zartschnäbler (Wiedehopfe). 4. F. Kletterschwänzer (Baumläufer). 5. F. Heervögel (Grauspecht, Staare). 6. F. Sangvögel (Drosseln, Grasmücken, Würger). 7. F. Sperlingsvögel (Meisen, Lerchen, Finken. 8. F. Zahnschnäbler (Hornvögel). 9. F. Krähen. 10. F. Seidenvögel. 11. F. Sperrvögel (Schwalben).

III. Ordn. Raubvögel: 1. Fam. Eulen. 2. F. Falken. 3. F. Geyer.

IV. Ordn. Scharrvögel: 1. F. Hühner. 2. F. Ungedaumte Vögel (Syrrhaptes). 3. F. Tauben. 4 F. Steißvögel (Krypturus). 5. F. Plumpe (Dudu).

V. Ordn. Laufvögel: 1. F. Strauße. 2. F. Trappen. 3 F. Strandläufer.

VI. Ordn. Wadvögel: 1. F. Scheidenschnäbler (Chionis). 2. F. Huhnstelzen (Sandhuhn ꝛc.). 3. F. Reiher. 4. F. Sichelvögel (Ibis). 5. F. Sumpfwader (Schnepfen). 6. F. Wassertreter (Wachtelkönig ꝛc.). 7. F. Lappenfüßler (Wasserhühner). 8. F. Wasserstelzen (Löffelreiher und Flamingo).

VII. Ordn. Schwimmvögel: 1. F. Langschwinger (Möven). 2. F. Röhrennaser (Sturmvögel). 3. F. Blattzähner (Enten). 4. F. Ruderfüßer (Pelicane). 5. F. Steißfüßer (Taucher). 6. F. Flossenflügler (Fettgans).

Diese Anordnung hat viel Beyfall gefunden, und manche Naturaliencabinette sind darnach geordnet. Es ist nur zu bedauern, daß die Ordnungen so sehr ungleich sind, und besonders unter den Gangvögeln manche stecken, welche besser davon getrennt wären.

In demselben Jahr suchte ich meine Grundsätze weiter auszuführen, indem ich nicht bloß die Sinnorgane, sondern auch die andern Systeme, nehmlich die Eingeweide u.s.w. als Grundlagen

für die Classen anwendete. 1815 stellte ich endlich das ganze Thierreich, gegründet auf alle anatomischen Systeme, in meiner größeren Naturgeschichte auf, indem ich, so gut als es gehen wollte, die Zahl und den Rang der Organe zu bestimmen suchte, was aber, wie bey jedem ersten Versuche, nicht vollkommen gelingen konnte. Ich hielt die Reproductions-Organe nebst ihren Entwickelungssäften und Hüllen auch für classenbestimmende Organe, und zwar für die untersten, ließ darauf die Eingeweide oder die vegetativen Organe, und endlich die fleischigen Theile, die Knochen, Muskeln und Nerven folgen. Dadurch ist folgende Reihenfolge entstanden:

A. Fleischlose oder Hautthiere; ohne Fleisch, d. h. ohne Knochen, Muskeln und Hirn.

a) Stellen nur die Entwickelungstheile des Jungen vor.

1) Milchthiere: Infusorien.
2) Eyerthiere: Corallen.
3) Hüllenthiere: Zoophyten.

b) Stellen die Eingeweide vor.

4) Reproductionsthiere: Quallen.
5) Darmthiere: Weichthiere.
6) Lungenthiere: Insecten.

B. Fleischthiere; mit Knochen, Muskeln und Hirn.

7) Weichenthiere: Fische.
8) Bauchthiere: Amphibien.
9) Brustthiere: Vögel.
10) Kopfthiere: Säugthiere.

Hier habe ich die Sinnorgane wieder zu sehr in den Hintergrund gestellt, was ein Fehler gewesen. Die Weichen, den Bauch, die Brust und den Kopf betrachtete ich als höhere Wiederholungen der Reproductionsorgane, des Darms, der Lunge und des Knochen-, Muskel- und Nervensystems; daher die Fische, Amphibien und Vögel sich von selbst als die höheren Darstellungen der Quallen, Weichthiere und Insecten ergeben. Von dieser allgemeinen Eintheilung waren nun die Ordnungen und Sippschaften nur Wiederholungen, welche ich hier nicht mittheilen will, theils weil es zu weitläufig wäre, theils weil es nicht überall

gelungen ist, theils weil die Sache doch später besprochen und entwickelt wird.

Zwey Jahre darauf, nehmlich 1817, gab endlich Cuvier sein neueres Thiersystem heraus, welches in der zweyten Auflage, 1829, ziemlich dasselbe geblieben ist. Er zerfällt das Thierreich in vier große Verzweigungen, welche nach ihm gleichen Werth haben sollen. Hier steht seine Classification vom Jahr 1829.

A. Wirbelthiere.

I. Cl. Säugthiere.
II. Cl. Vögel.
III. Cl. Amphibien.
IV. Cl. Fische.

B. Weichthiere.

V. Cl. Cephalopoden.
VI. Cl. Pteropoden.
VII. Cl. Gasteropoden.
VIII. Cl. Acephalen (Muscheln).
IX. Cl. Brachiopoden.
X. Cl. Cirrhopoden.

C. Gliederthiere.

XI. Cl. Anneliden.
XII. Cl. Crustaceen.
XIII. Cl. Arachniden.
XIV. Cl. Insecten.

D. Strahlthiere.

XV. Cl. Echinodermen (Seesterne).
XVI. Cl. Eingeweidwürmer.
XVII. Cl. Quallen.
XVIII. Cl. Polypen.
XIX. Cl. Infusorien.

Die Weichthiere sind also über den Insecten stehen geblieben, ebenso die Würmer, und noch überdieß von den Eingeweidwürmern und Seesternen getrennt, was wohl nicht zu billigen ist.

Die Säugthiere theilt er in 8 Ordnungen.

I. Ordn. Mensch.
II. Ordn. Affen.
III. Ordn. Fleischfresser.
1. F. Chiropteren (Fledermäuse).
2. F. Insectivoren (Spitzmäuse).
3. F. Reißende Thiere: 1. Z. Sohlentreter (Bären). 2. Z. Zehentreter (Raubthiere). 3. Z. Amphibien (Robben).
IV. Ordn. Beutelthiere.
V. Ordn. Nagthiere.
VI. Ordn. Zahnlose: 1. Z. Faulthiere. 2. Z. Ameisenbären. 3. Z. Schnabelthiere.
VII. Ordn. Dickhäuter: 1. Z. Elephanten. 2. Z. Schweine. 3. Z. Pferde.
VIII. Ordn. Wiederkäuer.
IX. Ordn. Wallfische: 1. Z. Manati. 2. Z. Gewöhnliche Wallfische.

Die Vögel zerfallen in sechs Ordnungen.

I. O. Raubvögel: 1) Geyer. 2) Falken. 3) Eulen.

II. O. Sperlingsartige.
1. F. Zahnschnäbler (Grasmücken u.s.w.).
2. F. Spaltschnäbler (Schwalben).
3. F. Kegelschnäbler (Spatzen, Raben).
4. F. Dünnschnäbler (Baumläufer).
5. F. Heftzeher (Eisvögel).

III. O. Klettervögel.

IV. O. Hühner mit Tauben.

V. O. Stelzenvögel.
1. F. Kurzflügler (Strauße).
2. F. Schmalschnäbler (Kibitzen).
3. F. Messerschnäbler (Reiher).
4. F. Langschnäbler (Schnepfen).
5. F. Großzeher (Wasserhühner).

VI. O. Schwimmvögel.
1. F. Taucher.
2. F. Langflügler (Möven).
3. F. Pelicane.
4. F. Blätterschnäbler (Enten).

Die Amphibien theilen sich in vier Ordnungen.

I. O. Schildkröten.

II. O. Eydechsen: 1) Crocodille. 2) Gemeine Eydechsen. 3) Iguane. 4) Geckonen. 5) Chamäleone. 6) Scincoiden.

III. O. Schlangen: 1) Blindschleichen. 2) Amphisbänen. 3) Ungiftige. 4) Giftige. 5) Nackte (Blindschlange).

IV. O. Batrachier: Frösche, Molche.

Die Fische zerfallen in acht Ordnungen.

I. O. Stachelflosser.
1. F. Barschartige.
2. F. Panzerbacken (Groppen).
3. F. Meeräschen.
4. F. Meerbrachsen.
5. F. Mäniden.
6. F. Schuppenflosser (Klippfische).
7. F. Thunfische.
8. F. Bandartige (Spitzschwanz).

II. O. Weichflosser, mit Bauchflossen.
1. F. Karpfen.
2. F. Hechte.
3. F. Welse.
4. F. Salmen.
5. F. Häringe.

III. O. Mit Brustflossen.
1. F. Dorsche.
2. F. Schollen.
3. F. Lumpfische.

9. F. Teuthiden.
10. F. Schlundknochen labyrinthförmig.
11. F. Großköpfe.
12. F. Schleimfische.
13. F. Froschfische.
14. F. Lippfische.
15. F. Fistularien.

IV. O. Ohne Bauchflossen (Aale).
V. O. Nadelfische.
VI. O. Kugelfische.
VII. O. Knorpelfische mit freyen Kiemen (Störe).
VIII. O. Knorpelfische mit vesten Kiemen.
1. F. Hayen. 2. F. Pricken.

Diese Classification hat den Fehler, daß diese Classe fast bloß aus Familien besteht, und daher die Gliederung derselben weniger in die Augen fällt als früher. Auch kann man nicht begreifen, warum plötzlich die Bärsche auf den höchsten Rang erhoben worden und dagegen die Hayen ganz unten stehen. Aus dieser neuesten Classification von unserem größten vergleichenden Anatomen geht leider die Ueberzeugung hervor, daß man bey den Fischen das ächte Eintheilungsprincip noch nicht gefunden hat.

Die Weichthiere zerfallen in sechs Classen.

I. Cl. Cephalopoden.
II. Cl. Pteropoden.
III. Cl. Gasteropoden.
1. O. Lungenschnecken. 2. Nacktkiemer (Doris). 3. Inferobranchier (Phyllidien). 4. Deckkiemer (Aplysien). 5. Heteropoden (Pterotracheen). 6. Kammkiemer. 7. Röhrenkiemer (Wurmschnecken). 8. Schildkiemer (Meerohren). 9. Kreiskiemer (Schüsselschnecken).

IV. Cl. Acephalen.
I. O. Muscheln mit Schalen. 1. F. Austern. 2. F. Miesmuscheln. 3. F. Chamen. 4. F. Herzmuscheln. 5 F. Scheidenmuscheln.
II. O. Muscheln ohne Schalen. 1. Einfache. 2. Zusammengesetzte.
V. Cl. Brachiopoden.
VI. Cl. Cirrhopoden.

Die Gliederthiere werden in vier Classen eingetheilt mit vielen Ordnungen und Familien.

I. Cl. Anneliden.
1. O. Röhrenwürmer.
2. O. Rückenkiemer.
3. O. Kiemenlose.
1. F. Mit Borsten.
2. F. Ohne Borsten.

II. Cl. Crustaceen; sind, so wie die Insecten, von Latreille bearbeitet.

1. O. Stecapoden.
2. O. Stomapoden (Squillen).
3. O. Amphipoden (Flohkrebse).
4. O. Lämodipoden (Wallfischlaus).
5. O. Isopoden (Asseln).
6. O. Branchiopoden (Muschelinsecten).
7. O. Poecilopoden (Fischläuse).

III. Cl. Arachniden.

1. O. Mit Lungen (Spinnen.)
2. O. Mit Luftröhren (Milben).

IV. Cl. Insecten.

1. O. Myriapoden (Vielfüße).
2. O. Thysanuren (Zuckergast).
3. O. Schmarotzer (Läuse).
4. O. Sauger (Floh).
5. O. Käfer, theilen sich nach der Zahl der Zehenglieder in 4 Abtheilungen mit vielen Zünften.
6. O. Gradflügler (Gryllen).
7. O. Halbflügler (Wanzen)
8. O. Netzflügler.
9. O. Hautflügler.
10. O. Schuppenflügler.
11. O. Zweyflügler.

Die Insecten haben so viele Unterabtheilungen, daß wir sie nicht geben können.

Die Strahlthiere zerfallen in fünf Classen.

I. Cl. Echinodermen.
II. Cl. Eingeweidwürmer.
III. Cl. Quallen.
IV. Cl. Polypen.
V. Cl. Infusorien.

Blainville theilte 1722 das Thierreich folgendermaaßen ab:

Erstes Unterreich. Artiomorphen.

A. Gegliedert.

Typus I. Osteozoären. Innwendig gegliedert.

a. Lebendiggebärend.

I. Säugthiere.

b. Eyerlegend.

II. Federn: Vögel.

III. Mit Schuppen: Reptilien.

IV. Nackt: Amphibien.

V. Flossen: Fische.

Typus II. Entomozoären. Auswendig gegliedert.

VI. Hexapoden. VII. Octopoden. VIII. Decapoden. IX. Heteropoden. X. Tetradecapoden. XI. Myriapoden. XII. Chätopoden (Borstenwürmer). XIII. Apoden (Blutegel und Spuhlwürmer.)

Typus III. Malentozoären; etwas gegliedert.

XIV. Nematopoden (Cirrhopoden). XV. Polyplaxiphoren (Käferschnecken).

Typus IV. Malacozoären; nicht gegliedert.

XVI. Cephalophoren (Schnecken). XVII. Acephalophoren (Muscheln).

Zweytes Unterreich. Actinozoären.

XVIII. Annelidären (Bandwürmer). XIX. Ceratodermären (Meersterne). XX. Arachnodermären (Quallen). XXI. Zoanthären (Actinien). XXII. Polypiären (Lithophyten). XXIII. Zoophythären (Tubularien).

Drittes Unterreich. Amorphozoären.

XXIV. Spongiären. XXV. Monadären. XXVI. Dendrolithären (Corallinen).

So weit hat niemand vorher die Zersplitterung getrieben; es ist schwer sich hier zurecht zu finden. Die vielen Unterabtheilungen würden ermüden.

Im Jahr 1825 hat Latreille nicht bloß die Insecten, sondern alle Thiere classificiert und in viele Ordnungen und Familien getheilt.

Die Thiere zerfallen in drey große Haufen.

A. Wirbelthiere.

B. Wirbellose.

a. Cephalidien, kleine Kopfthiere; haben einen Nervenring um die Speiseröhre.

b. Acephalen, kopflose Thiere; haben keinen Nervenring um die Speiseröhre.

I. Die Wirbelthiere werden abgetheilt in

A. Warmblütige.

1. Cl. Säugthiere.

2. Cl. Monotremen (Schnabelthiere).

3. Cl. Vögel.

B. Kaltblütige.

a) Lungenthiere.

4. Cl. Reptilien.

5. Cl. Batrachier.

b) Kiementhiere.

6. Cl. Fische.

II. Die Cephalidien zerfallen in

1) Weichthiere.

2) Helminthoiden.

3) Condylopen (Insecten).

III. Die Acephalen theilen sich in

A. Mit einen Darm.

a) Entozoen: Eingeweidwürmer.

b) Actinozoen: Radiarien.

c) Phytodozoen: Pflanzenthiere.

B. Ohne Darm: Infusorien.

Es sind noch manche Classificationen von Andern meist in einzelnen Classen versucht worden, die etwa gelegentlich beachtet werden sollen.

Grundsätze und Grundorgane.

Wenn man die vorstehende Menge der Versuche betrachtet, welche man gemacht hat, um die Thiere zu classificieren (und es gibt noch viele andere, besonders aus der neuern Zeit, die wir weggelassen haben); so wird man gewiß erstaunen, daß fast in jedem eine andere Zahl von Classen und Ordnungen, andere Eintheilungsgründe und eine andere Reihenfolge vorkommt. Man sollte glauben, die Natur wäre völlig planlos und nur nach Einfällen oder Zufällen bey der Herbvorbringung der Thiere verfahren, und diese lägen bunt durcheinander wie etwa ein Haufen der verschiedensten Steine, die von allen Gebirgen zusammengeschwemmt worden. Dieser Uebelstand kommt daher, daß man nur Merkmaale aufgesucht hat, um die Thiere darnach zu unterscheiden, statt nach den Ursachen oder Kräften zu forschen, durch welche die Thiere erzeugt oder vielmehr erschaffen worden sind. Diese kann man die inneren oder wesentlichen Merkmaale nennen, worauf die Natur und der Rang der Thiere beruht, wäh-

rend die äußern nur dazu dienen, das eine Thier von dem andern ohne viele Umstände zu unterscheiden. Es gibt daher wesentliche und Unterscheidungsmerkmaale, wovon jene den Rang und den Standpunct der Thiere bestimmen, diese aber nur ein Hilfsmittel sind, um die Namen derselben leicht aufzufinden. Beide Arten von Merkmaalen verhalten sich zusammen wie die Grammatik und das Wörterbuch in den Sprachen. Jene gibt die inneren Unterschiede der Wörter an, wie Hauptwörter, Beywörter, Fürwörter, Zeitwörter u.s.w., dieses aber nur die äußeren Merkmaale, ob sie nehmlich mit A, B oder C u.s.w. anfangen. Jene Anordnung kann man das natürliche, diese das künstliche System nennen.

Es gibt aber noch eine höhere Grammatik, welche man die philosophische nennt, und die den eigentlichen Sinn der Wörter, ihre Abstammung und demnach ihren inneren Zusammenhang, ihren Rang und ihre Gliederung zu bestimmen sucht. Dieses ist das Entwickelungs- oder das genetische System, welches auch in der Naturgeschichte befolgt werden muß.

Die sogenannten äußeren Kennzeichen der Thiere, wie Zehen, Klauen, Flossen, Zähne, Haare, Federn, Schuppen und dergleichen, sind nur kleine Theile von irgend einem anatomischen System, etwa von Sinnorganen, von der Haut, dem Knochensystem u.s.w., und können daher nie das ganze Thier characterisieren oder dessen Natur bestimmen, obschon sie zur Unterscheidung desselben von seinen Nachbarn hinreichen mögen. Wenn man daher classificieren will, so muß man auf die ganzen anatomischen Systeme, die ganzen Sinnorgane Rücksicht nehmen; ob sie z. B. an- oder abwesend sind, ob sie früher oder später in der Entwickelung des einzelnen Thiers oder des Thierreichs erscheinen. Diese allein können große Abschnitte bilden, nicht aber die Klauen, Schuppen, Haare u.s.w. Die Organe haben wieder ihre Entwickelungsstuffen, und diese bilden die kleineren Unterschiede. So muß ein Darm, an dem noch keine Leber, keine Milz, keine Speicheldrüsen, keine Zunge und keine Zähne sich entwickelt haben, nothwendig unvollkommener seyn und also auf einer tieferen Stuffe stehen, als ein anderer, welcher mit diesen Organen reichlich versehen ist. Thiere also mit einem einfachen

Darm stehen niedriger als solche, welche noch eine Leber haben, und diese niedriger als diejenigen, bey welchen Speicheldrüsen, Zähne, Lippen u.s.w. vorkommen. Hieraus ergibt es sich schon, daß die größeren Abtheilungen durch ganze anatomische Systeme, die kleineren durch Theile derselben, die noch kleineren endlich durch Verzweigungen dieser Theile, ob z. B. zwey oder drey Zehen u.s.w. vorhanden sind, bestimmt werden. Es kommt also nur darauf an, auszumachen, was ganze Systeme oder Organe sind, was nur Theile derselben, was Verzweigungen u.s.w. Kennt man noch den Rang derselben oder ihre Entwickelungsgeschichte, so läßt sich auch die Reihenfolge der Thiere bestimmen.

Wir müssen demnach das gesammte Thierreich betrachten als einen auseinander gelegten thierischen Leib, dessen Organe, bald mehr bald weniger vollständig, ein eigenes Leben führen und für sich herumschwimmen oder herumkriechen, herumlaufen, herumfliegen u.s.w., so daß das eine Thier z. B. nichts anderes wäre als ein Darm, wie die Polypen, ein anderes noch die Leber hinzubrächte, wie die Muscheln, ein anderes noch die Speicheldrüsen, wie die Schnecken, ein anderes gegliederte Füße, wie die Krebse, ein anderes Knochen, wie die Fische u.s.w.

Das niederste und nothwendigste Organ, wie der Darm, wird ganz allein da seyn und ein Thier bilden können, wie es beym Polypen der Fall ist. Das Gefäßsystem aber kann nicht wohl ohne Darm gedacht werden, und die Lunge nicht ohne Gefäße u.s.f.: daher kann es nur eine Reihe von Thieren mit einem einzigen Organe geben; alle anderen müssen zusammengesetzt seyn aus zwey, drey, vier u.s.w. Systemen oder Organen. Auf diese Weise läßt sich das Princip finden, wornach der Rang der Thiere zu bestimmen ist.

a. Thierstuffen.

Wir haben bey der Entwickelung der Organe gesehen, daß sie in zwey Haufen oder Stockwerke zerfallen, in vegetative und animale, oder in solche, welche Materien zu verarbeiten haben, wie die Verdauungs-, Ernährungs- und Athmungsorgane, und in solche, welche nur geistige Verrichtungen ausüben, wie

die Bewegungs- und Empfindungsorgane. Unter diesen nehmen die letztern offenbar den höchsten Rang ein, und sind diejenigen, welche das wesentliche Merkmaal des Thieres ausmachen. Die Thierentwickelung muß sich daher vorzüglich nach ihnen richten, und so werden sie es seyn, welche die Hauptstuffen des Thierreichs bestimmen. Die Empfindungsorgane sind aber keine anderen als die Sinnorgane, deren Rang wir so genau kennen, daß kein Zweifel darüber besteht. Nehmen wir daher an, daß sich die Thiere zunächst nach den Sinnorganen entwickeln; so haben wir vor Allem nachzusehen, ob das wirklich in der Natur so statt findet.

Es gibt fünf Sinnorgane, und demnach müßte es auch fünf Thierhaufen geben, bey welchen diese Organe allmählich hervortreten, oder wo sie in ihrer Vollkommenheit entwickelt sind.

Der Maaßstab für diese Vollkommenheit muß immer ihr Bau im Menschen seyn. Nun besteht aber das Auge des Menschen aus Hüllen und drey Feuchtigkeiten, dem Glaskörper, der Linse und dem Augenwasser; es ist ferner von Muskeln umgeben, welche es nach allen Seiten bewegen, so daß der Mensch nicht nöthig hat, den Kopf zu drehen, wenn er seitwärts sehen will; dann ist es von zwey Augenliedern bedeckt, wovon das obere das Hauptstück bildet. Endlich ist eine Thränendrüse da mit einem Thränencanal, der sich in die Nase öffnet. Solch ein Auge findet sich nur bey den Säugthieren.

Das der Vögel hat zwar auch Muskeln, kann sich aber doch nicht nach allen Seiten wenden, sondern der Kopf muß sich zu diesem Behufe drehen. Das untere Augenlied ist das größere und eigentlich das bedeckende; auch ist noch ein drittes Augenlied vorhanden, die durchsichtige Nickhaut, welche unter den ächten Augenliedern sich vom inneren Winkel nach dem äußern über das Auge zieht.

Das Auge der Amphibien ist auch unbeweglich, und wird durch das untere Augenlied geschlossen. Den Schlangen fehlen sogar die Lieder.

Ganz so verhält es sich bey den Fischen, bey denen sogar kaum eine Thränendrüse vorkommt.

Bey den niederen Thieren, den Insecten und Schnecken

fehlen die meisten dieser Theile, und nur bey den letztern ist statt alles Innhaltes noch ein Glaskörper vorhanden.

Vollkommene Augen finden sich daher nur bey den Säugthieren.

Das Ohr des Menschen besteht aus der Schnecke, den drey Bogengängen, der Paukenhöhle mit ihren Knöcheln, dem äußern Gehörgang und der Muschel. So ist es auch bey den Säugthieren, mit Ausnahme der Wallfische, welchen die Ohrmuscheln fehlen, so wie den Vögeln. Bey den Amphibien ist selten eine Spur vom äußern Gehörgang und von der Schnecke vorhanden, und bey den Fischen bleibt nichts mehr übrig, als die Bogengänge. Denn, wenn auch gleich der Kiemendeckel dem Schläfenbein und den Gehörknöcheln entspricht, so steht er doch noch nicht in Verbindung mit dem Hören; auch fehlt das Paukenfell gänzlich. Unter den niederen Thieren findet man nur noch bey dem Krebs und der Dintenschnecke eine Spur von einem Ohr, nehmlich eine Paukenhöhle.

Ein vollkommenes Ohr kommt daher nur bey den Säugthieren und Vögeln vor, bey welchen sich allein auch eine Modulation der Stimme findet.

Die Nase des Menschen ist fleischig, und auch nach hinten in den Mund geöffnet; dient daher sowohl zum Athmen als zum Riechen. Das letztere gilt auch bey den Säugthieren, Vögeln und Amphibien, denen man mithin eine vollkommene Nase zuschreiben muß, obschon ihre Naslöcher fleischlos und daher unbeweglich sind. Den Fischen fehlen die hintern Naslöcher, und sie können daher nicht durch die Nase athmen, sondern müssen es durch den Mund thun. Tiefer in der Reihe der Thiere findet sich keine Spur mehr von Naslöchern.

Die Zunge des Menschen ist fleischig, und wird von einem Zungenbein getragen; er hat Speicheldrüsen und Zähne. So findet es sich, mit Ausnahme der Zähne, welche großem Wechsel unterworfen sind, bey den Säugthieren, Vögeln, Amphibien und Fischen. Ueberall sind zwey Paar Kiefer vorhanden, welche vorn entweder unmittelbar oder durch weiche Theile mit einander verwachsen sind und senkrecht gegen einander wirken. Eine solche Zunge, solche Kiefer finden sich bey keinem tiefer stehenden Thier.

Beide fehlen entweder gänzlich, oder sind nur als eine unvollkommene Spur vorhanden. Die Kiefer sind in der Regel vorn getrennt, und wirken scheerenartig gegen einander wie bey den Insecten.

Der Gefühlsinn des Menschen wird durch die Haut gebildet und zwey Paare von Gliedern, welche sich in fünf Finger oder Zehen spalten.

So findet es sich im Ganzen bey den vier oberen Thierclassen, jedoch mit großem Wechsel der Zehen. Bey allen unteren Thieren ist die Haut entweder weich, ungefähr wie beym Menschen, oder hornig wie dessen Nägel. Im letztern Falle wird der Gefühlsinn durch mehr als zwey Gliederpaare vermittelt, welche jedoch eher unsern einzelnen Zehen als den Gliedern selbst entsprechen. Vollkommen entwickelt bey den niederen Thieren ist demnach nur der Gefühlsinn. Man kann daher sagen, der Gefühlsinn oder die Haut tritt sogleich bey den unteren Thieren auf; die Zunge zuerst bey den Fischen, die vollkommene Nase zuerst bey den Amphibien, das vollkommene Ohr zuerst bey den Vögeln und das vollkommene Auge endlich erst bey den Säugthieren. Es sind daher zunächst die Sinnorgane, nach welchen die Thierstuffen sich entwickeln, und durch welche mithin ihre Natur und ihr Rang bestimmt werden: demnach gibt es

1. St. Gefühlthiere: alle niederen Thiere, wie Polypen, Schnecken und Insecten.
2. St. Zungenthiere: Fische.
3. St. Nasenthiere: Amphibien.
4. St. Ohrenthiere: Vögel.
5. St. Augenthiere: Säugthiere.

Da der Gefühlsinn dem ganzen Rumpf angehört, die vier obern Sinne aber eigentlich den Kopf ausmachen; so kann man das ganze Reich der Thiere in zwey Länder theilen, nehmlich in

I. Land. Rumpfthiere: die Gefühlthiere.

II. Land. Kopfthiere: die Zungen-, Nasen-, Ohren- und Augenthiere.

Streng genommen haben die unteren Thiere keinen Kopf, wenigstens keinen vollständigen, indem ihnen die obere Höhle desselben für das Hirn, so wie dieses selbst fehlt, und alle Theile,

selbst die Nerven, bloß in der Mundhöhle liegen. Sie haben eigentlich nur einen Schlundkopf, an welchem die Kiefer und übrigen Theile hängen, und man könnte daher auch die Thiere theilen in solche mit einem Schlundkopf, und in solche mit einem Hirnkopf.

Die Nerven der Kopfsinne entspringen alle aus dem Hirn oder dem Anfang des Rückenmarks, und man kann sagen, daß diese beiden größeren Nervenmassen nichts anderes seyen, als der Zusammenfluß und die Anschwellung der genannten Sinnesnerven. Das ist die Ursache, warum den niederen Thieren Hirn und Rückenmark fehlen, daher sich die beiden Thierländer auch bestimmen lassen durch die An- und Abwesenheit des Rückenmarks oder der Wirbelhöhle. Die niederen Thiere haben nur eine einzige Höhle, nehmlich für die Eingeweide; die höheren haben dieselbe, und außerdem noch eine für Rückenmark und Hirn. Man kann daher auch

das erste Land einhöhlige,

das zweyte Land zweyhöhlige Thiere nennen.

Indessen beruht der eigentliche Unterschied immer im Rumpf und im Kopf oder in dem Haut- und in den Kopfsinnen.

Betrachten wir nun die fünf Thierstuffen nach den Aeußerungen ihrer Sinnorgane, so leidet es keinen Zweifel, daß diese sich bey den niederen Thieren fast ausschließlich auf den Gefühlsinn beschränken, obschon man ihnen nicht absprechen kann, daß sie auch Geschmack, manche Geruch und Gehör, und viele Gesicht haben, welches letztere entschieden bey den Insecten in Wirksamkeit ist, bey den Schnecken aber so schwach, daß man ihren Augen das Sehvermögen abgesprochen hat. Wahrscheinlich unterscheiden sie nur Helligkeit und Dunkelheit, aber nicht einzelne Gegenstände; ungefähr wie man es bey nicht gänzlich erblindeten Menschen wahrnimmt. Die Insecten haben ebenso entschieden Gehör und Geruch, obschon man die Organe dazu noch nicht mit Sicherheit bestimmen kann. Bey den Schnecken scheint beides zu fehlen; doch haben sie ohne Zweifel, wie alle noch tiefer stehenden Thiere, Geschmack, wodurch sie ihre Nahrung unterscheiden. Diese Empfindung liegt wahrscheinlich in ihrer ganzen Mundhöhle.

Die Nerven, welche zu ihren Sinnorganen, nehmlich zu den Augen, Fühlhörnern (die vielleicht der Ohrmuschel oder den Gehörknöcheln entsprechen), zu ihrem Mund und zur Schnauzenspitze, wo wahrscheinlich der Sinn des Geruches liegt, gehen, hält man für Zweige des dreytheiligen oder des Kiefernerven. Da diese Thiere aber kein Rückenmark, sondern nur ein Bauchmark haben, welches den Knoten- oder Eingeweidnerven der höheren Thiere entspricht; so sind wohl ihre Sinnesnerven nur Zweige von den letztern, als welche auch mit dem dreytheiligen Nerven in Verbindung stehen und mithin auch Fäden zu den Sinnorganen des Kopfes schicken. Darauf beruht wahrscheinlich das dummliche Wesen der niederen Thiere, welches aussieht als wenn sie immer im Schlafe handelten wie die Schlafwandler.

Bey den Fischen, so wie bey allen höheren Thieren bis auf den Menschen, tritt der Gefühlsinn, besonders der Haut, in Vergleich der niederen Thiere sehr zurück, ohne Zweifel weil die Bewegung in den Gliedern, deren Zahl nie höher als 4 ist, vorherrschend wird; dagegen zeigt ihre Gefräßigkeit hinlänglich die starken Aeußerungen des Geschmacksinns an, obgleich auf seiner tiefern Stuffe, wo er sich weniger um die feinern Unterschiede der Speisen, als um ihre Eigenschaft, den Hunger zu stillen, bekümmert. Sie sind daher größtentheils fleischfressend, haben ein kurzes Gedärm, und können nicht lang fasten. Ihr Maul ist reichlich mit Zähnen versehen, wie bey keinem anderen Thiere. Sie stehen nicht bloß in den Kiefern, sondern auch auf den Gaumenbeinen und dem Pflugschaarbein, ja sogar auf der Zunge und auf den hintern Kiemenbögen, welche man daher Schlundknochen nennt. Ihre Glieder enden nicht in Zehen, sondern in Flossen, deren Strahlen kaum als wirkliche Zehen, sondern vielmehr nur als zerfaserte Nägel, etwa wie die Federn der Vögel, zu betrachten sind. Ihre Zunge ist kurz, liegt tief im Schlunde und ist meistens von einer dicken, schwammigen Haut überzogen, welche bey der Berührung anschwillt. Die Nashöhle und ihre Löcher sind klein, und die letztern oft durch einen häutigen Querstrang in zwey Hälften geschieden. Die Riechhaut liegt unmittelbar dahinter mit strahligen Gefäßen, als wenn sie eine Kiemenhaut wäre. Die Kiemenlöcher an den Seiten des Kopfes öffnen sich

in den Mund, und dienen in der Regel nicht zum Ein- sondern zum Auslassen des Wassers, welches nicht durch die Nase, sondern den Mund aufgenommen wird. Diese Kiemenöffnung entspricht dem äußern Gehörgang und der Ohrtrompete, welche sich bey allen höheren Thieren ebenfalls in den Mund öffnet. Das Paukenfell ist nicht vorhanden, indem, wie schon gesagt, die Gehörknöchel sich mit dem Schläfenbein zum Kiemendeckel verbunden haben. Vom Ohr, als eigentlichem Hörorgan, bleibt daher nichts übrig, als die drey Bogengänge, worinn die sogenannten Gehörsteinchen liegen, eine Verwachsung vieler kleiner Kalkcrystalle, welche sich übrigens auch an derselben Stelle, aber ins Unendliche zerfallen, bey allen anderen höheren Thieren finden. Der äußere Gehörgang der Fische ist daher ihr Kiemenloch, welches man im gemeinen Leben mit Recht Fischohr nennt. Das Auge ist gänzlich ohne alle Lieder, und muß daher wider Willen sehen, was offenbar auf einen unvollkommenen Bau hindeutet. Sie stehen bald seitwärts, bald oben, in welch letzterem Falle sie allein denselben Gegenstand zugleich ansehen können. Ihr geistiger Character ist Gleichgültigkeit, Freßlust, was wohl mit dem Geschmacksinn übereinstimmt.

Bey den Amphibien gleichen zuerst die Glieder, wenn sie nicht fehlen, denen der Säugthiere; indem sie nicht bloß dieselben Schulter- und Armknochen, sondern auch ächte Zehen haben, und zwar nie mehr als fünf, welches die regelmäßige Zahl ist. Ihre Zunge ist sehr fleischig, weich, meistens gespalten und beweglich. Sie sind auch, hinsichtlich ihres Fraßes, viel wählerischer als die Fische, und haben mithin einen feineren Geschmack, der sich nicht mehr als Gefräßigkeit äußert, indem sie, ohne Ausnahme, sehr lange fasten können. Sie sind übrigens fleischfressend, und haben daher kurzes Gedärm. Die Zähne sind gleichförmig, spitzig, und stehen nur in den Kiefern und Gaumenbeinen. Die meisten können ihre Naslöcher verschließen, theils durch eine Art Ringmuskel, wie die Frösche, theils durch eine Art Klappe, wie die Crocodille. Diese Verschließung ist nöthig, damit die Luft nicht wieder zurücktrete, wenn sie dieselbe durch ihre Kehlmuskeln in die Lungen treiben. Da sie kein Zwerchfell haben und selten Rippen, wodurch die Luft eingepumpt werden könnte wie bey

den Säugthieren; so müssen sie dieselbe schlucken. Ein aufgeschnittener Frosch kann daher auch seine freyliegenden Lungen noch aufblasen, was einem Säugthier und einem Vogel nicht möglich ist. Wie es sich übrigens mit der Feinheit ihres Geruchs verhält, ist noch nicht erforscht. Ihr Gehör ist gut, obschon nur bey vielen Eydechsen das Paukenfell von Schuppen entblößt und etwas vertieft ist. Bey den Fröschen unterscheidet es sich nur durch eine etwas verschiedene Färbung. Sie sind die einzigen Thiere dieser Classe, welche einen vernehmlichen Laut hervorbringen können. Von ihren Augen ist schon das Nöthige gesagt. Sie stehen meist seitwärts, und können, mit Ausnahme der Frösche, keinen Gegenstand zugleich ansehen. Ihr geistiger Character ist Lauren und Falschheit, was sehr wohl mit dem Geruchsinn übereinstimmt.

Bey den Vögeln tritt zuerst ein wesentlicher Unterschied zwischen den Vorder- und Hintergliedern hervor, indem nur diesen die Empfindung des Gefühls bleibt, jene aber bloß zur Bewegung eingerichtet sind. Die Vorderzehen sind verkümmert und gänzlich mit Federn bedeckt, welche den Schuppen oder Nägeln entsprechen. Die Zunge ist schmal, hart und steif, und daher ein schlechtes Schmeckorgan; meist nur zum Fühlen und Bewegen bestimmt. Die Zähne fehlen gänzlich, obschon Nerven und Gefäße zu Höhlen in den Kiefern gehen, welche man für Zahnhöhlen ansehen muß, und wo auch in der Jugend sich Knötchen zeigen, welche Zähne werden wollen, aber vor ihrer Reife umschlagen. Ihre Nahrung ist höchst manchfaltig sowohl aus dem Pflanzen- als dem Thierreich, und daher auch ihr Darmcanal so wie ihr Magen sehr verschieden. Ebenso ist die Nase zurückgetreten; die Löcher unbewegliche Spalten am hintern Ende des Schnabels; der Geruch schlecht. Dagegen ist der äußere Gehörgang ungewöhnlich weit und tief, und das Gehör ist zur Unterscheidung der feinsten Töne und ihrer Abstuffungen gesteigert. Sie sind die einzigen Thiere, welche singen, und wohl auch die einzigen, welche es aus bloßer Lust thun, wenn man etwa die Frösche ausnimmt. Gewöhnlich stehen die Federn sehr regelmäßig um die Ohröffnung geordnet, und sind meistens durch eine besondere Färbung ausgezeichnet. Die Augen stehen seitwärts, und können

nie einen Gegenstand gemeinschaftlich ansehen, mit einziger Ausnahme der Eulen. Ihr geistiger Character ist Beweglichkeit, Fröhlichkeit und Furchtsamkeit, was sehr wohl mit der Natur des Gehörs übereinstimmt.

Bey den Säugthieren ist die Haut nur mit Haaren bedeckt, daher empfindlich, und die beiden Fußpaare sind sich im Ganzen gleich. Die Zunge ist fleischig und beweglich, die Naslöcher deßgleichen, und manchmal in einen Rüssel verlängert; die Ohrmuschel kann sich legen und aufrichten, oft vor- und rückwärts drehen, sich mithin nach dem Schalle richten. Die meisten können eine Stimme von sich geben, was jedoch nur bey besondern Veranlassungen, selten zum Vergnügen geschieht. Die Augen stehen zwar meist seitwärts, doch können sie sich nach allen Seiten hindrehen, und oft denselben Gegenstand zugleich ansehen.

b. Classen.

Wenn die Sinnorgane, als die höchsten, die Hauptabtheilungen der Thiere bestimmen; so müssen die untergeordneten Organe oder die anatomischen Systeme die kleineren Abtheilungen begründen. Da nun das Knochen-, Muskel- und Rückenmark-System erst mit den Kopfsinnen auftritt, die Eingeweide aber, das Darm-, Ader- und Athemsystem sich schon mit dem Gefühlsinn entwickeln; so müssen diese drey letzteren die Unterabtheilungen der niederen oder Gefühlsthiere, jene aber die der höheren oder der Kopfsinnenthiere bestimmen. Die ersteren sind daher Eingeweidthiere, die letzteren Fleischthiere.

Alle oberen Thiere haben ein Knochen-, ein Muskel- und ein Rückenmark-System; aber ihre Systeme treten nicht überall in gleicher Vollendung auf, sondern erreichen dieselbe auch nur nach und nach.

Zuerst erscheint das Knochen-System bey den Fischen, und zwar mit einer Vollständigkeit, wie es sich nachher nirgends wieder zeigt. Hier sind noch keine Knochen miteinander verwachsen, und man kann selbst beym Unterkiefer jedes Stück zählen und vom andern lostrennen, was bey den Amphibien und Vögeln nur schwer, bey den Säugthieren gar nicht mehr möglich ist. Selbst die Stachelfortsätze der Rückenwirbel gliedern sich ab

und treten als Rückenstacheln hervor. Ebenso bemerkt man unten an den Schwanzwirbeln abgegliederte Fortsätze, die als Strahlen der After- und Schwanzflosse erscheinen. Auch sind alle Kopfknochen gänzlich zerfallen, und nur die Gliederknochen, eigentlich nur die der Zehen, haben eine Verkümmerung erlitten, wenn man nicht die Flossenstrahlen dafür ansehen darf. Will man daher irgendwo die ganze Zahl der Knochen kennen lernen, so muß es bey den Fischen geschehen; da schon bey den Amphibien manche Knochen verwachsen sind, bey den Vögeln die ganze Hirnschale und der Rückgrath, bey den Säugthieren die Stücke der Schulter, des Ober- und Unterkiefers und selbst des Stirn- und Hinterhauptsbeins. Sogar die Substanz der Knochen ist bey den Fischen verschieden, indem sie nur bey einem Theile wirklich hart und kalkartig, beym andern aber bloß knorpelartig erscheinen, und daselbst auch größtentheils verwachsen sind. Die Classification der Fische muß daher vom Knochensystem genommen werden. Da aber dieses System doch nur ein einziges Ganzes ist, und keine wesentlichen Verschiedenheiten in sich trägt wie die Eingeweide, welche in Darm-, Ader- und Athemorgane sich scheiden; so muß auch die Stuffe der Fische beysammen bleiben, und kann nur eine solche Reihe von Thieren darstellen, welche man unter dem Namen Classe zu begreifen gewohnt ist. Die Unterschiede des Knochensystems können daher nur kleinere Abtheilungen der Classe begründen, welche man Ordnungen nennt.

Die Muskeln sind beym Fische noch keineswegs wie bey den folgenden Thieren entwickelt. Die Hauptmasse derselben ist weiß, nicht in einzelne Bündel mit Sehnen geschieden, sondern gleichsam in einen ungeheuern Hautmuskel um den ganzen Leib verwachsen. Nur an den Gliedern sind die Muskeln roth, in Bündel getrennt, und laufen in deutliche Sehnen aus.

Zwar haben sie Rückenmark und Hirn; das letzte aber ohne alle Windungen, undeutlich in großes und kleines geschieden, und gleichsam im Rückenmark selbst steckend, indem es durch keinen Hals vom Rumpfe geschieden ist, und der Kopf daher mit seinen Sinnen keine freye Bewegung hat, sondern denen des Rumpfes folgen muß. Solch ein Nervensystem kann man daher

kein vollkommenes und kein freyes nennen. Sie sind die **Knochenthiere**.

Bey den **Amphibien** ist das Knochensystem durchaus hart und kalkartig, aber die freyen, abgegliederten Stachelfortsätze sind größtentheils verschwunden, und die Kieferknochen fangen an zu verwachsen, so wie die Zähne sich zu vermindern; indem nur hin und wieder noch dergleichen in den Gaumenbeinen, aber nie im Pflugschaarbein und auf der Zunge vorkommen. Dagegen tritt das **Muskelsystem** in einer Vollkommenheit und in einem Reichthum auf wie nie wieder. Es ist roth und in eine Menge einzelner Bündel geschieden, welche in vollkommene Sehnen auslaufen. Wo sich Glieder finden, sind sie überall von vielen und dicken Muskeln umgeben. Die Kraft, welche diese Muskeln ausüben, übersteigt alle Begriffe. Die Riesenschlange zerdrückt Rinder und Tiger, der Frosch springt ein Dutzend mal höher als er selbst groß ist. Das Rückenmark, das Hirn und der Hals verhalten sich wie bey den Fischen, und die Amphibien können sich eben so wenig beschauen als die letzteren.

Von der Unterabtheilung dieser Thierstuffe gilt dasselbe. Weil auch das Muskelsystem nur ein einziges ist, kann diese Stuffe nicht in mehrere Classen, sondern nur in Ordnungen zerfallen. Sie sind die **Muskelthiere**.

Bey den **Vögeln** ist das Knochensystem kalkig und spröd, die hohlen Knochen enthalten kein Mark sondern Luft. Die Muskeln sind geschieden wie bey den Amphibien, aber das **Rückenmark** und **Hirn** haben eine große Vollendung erfahren. Jenes ist, so wie die Nerven, nicht mehr dick und plump, sondern dünn und zart; das Hirn hat Windungen und ist stark in großes und kleines geschieden, überdieß durch einen unverhältnißmäßig langen Hals weit vom Rumpfe abgesondert, wodurch es völlige Freyheit der Bewegung erhält, und es dem Vogel möglich wird, sich nach allen Seiten zu beschauen. Auch sind die geistigen Kräfte der Vögel plötzlich und auffallend vermehrt und gesteigert. Sie sind die **Nerventhiere**, und bilden nur eine Classe, bloß trennbar in Ordnungen.

Bey den **Säugthieren** sind alle animalen Systeme im Gleichgewichte entwickelt so wie ihre Sinnorgane: sie sind daher

der Complex und die Darstellung aller anatomischen Systeme und aller Sinne. Sie sind die Sinnenthiere, und bilden auch nur eine untrennbare Classe.

Die fünf Thierstuffen lassen sich daher auch auf folgende Art characterisieren.

A. Rumpfthiere sind fleischlose oder wirbellose.

I. Gefühlthiere sind Eingeweidthiere.

B. Kopfthiere sind Fleischthiere oder Wirbelthiere.

II. Zungenthiere sind Knochenthiere — Fische.

III. Nasenthiere sind Muskelthiere — Amphibien.

IV. Ohrenthiere sind Nerventhiere — Vögel.

V. Augenthiere sind Sinnenthiere — Säugthiere.

Ganz anders verhält es sich mit den niederen Thieren, welchen das Fleisch- oder das Knochen-, Muskel- und Hirnsystem fehlt, indem sie bloß durch die Theile ihres Gefühlssinns, also die Haut und die Glieder, dargestellt werden, welchem Sinne die vegetativen Systeme, der Darm, die Adern und die Athemorgane, untergeordnet sind. Diese Thierstuffe ist daher keine Einheit wie die andern, sondern zerfällt so zu sagen in drey Staffeln, welche als Darm, Adern und Athemorgane übereinander stehen, da der Rang dieser drey Organe keinem Zweifel unterliegt.

Es wird daher Gefühlthiere geben, welche aus nichts anderem als einem Darm bestehen, etwa mit Ausnahme von Reproductionsorganen, welche bey der Classification überall aus dem Spiele bleiben, weil auch ohne sie die individuelle Totalität besteht, und sie selbst weder zur Erhaltung des Leibes noch zur Ausübung seiner geistigen Functionen etwas beytragen. Dieses wären also Darmthiere.

Andere wird es geben, welche zu diesem Darm noch ein Gefäßsystem hinzu bringen, die man mithin Aderthiere nennen muß; und endlich andere, welche sich durch das Athemsystem, mithin durch eine selbstständige Entwickelung der Haut, als welche ursprünglich dem Athmen bestimmt ist, auszeichnen. Da das Athemsystem unter verschiedenen Gestalten auftritt, bald als eine bloße Hautoberfläche, bald als Gefäßnetz, bald als abgesonderte Kiemen, bald als Luftröhren und Lungen, und unsere Sprache kein gemeinschaftliches Wort besitzt, welches alle diese

Formen bezeichnete; so kann man das Wort Athemhaut oder Haut schlechtweg dafür wählen, und daher diese Thiere Athem- oder Hautthiere nennen.

1. Es ist nicht schwer, die Thiere aufzufinden, welche bloß mit einem Darm versehen sind. Sie kommen uns von selbst entgegen. Die Infusorien sind nichts als ein Magen mit einem Munde, neben welchem bisweilen Eyerröhren wahrgenommen werden. Die nackten Polypen des süßen Wassers, so wie diejenigen, welche in den Corallenstämmen stecken, sind auch nichts anderes als solch ein Magen, der sich nur darmförmig in die Länge gezogen hat, und manchmal ebenfalls von Eyergängen umgeben ist, die sich im Rande des Mundes öffnen. Dasselbe gilt endlich von den Quallen oder Medusen, deren dicke, gallertartige und steife Masse entweder nur eine magenartige Höhle enthält, von welcher darmartige Röhren nach allen Seiten des Leibes ausstrahlen, oder an welcher eine Menge Saugröhren hängen, als wenn viele Därme in einen einzigen Klumpen verwachsen wären, ungefähr wie bey einem Corallenstamm. Nicht selten bemerkt man Eyerstöcke, welche gewöhnlich in der Vierzahl vorhanden sind. Bey allen diesen Thieren keine Spur von abgesonderten Nerven, da ihre ganze Substanz nervenartig ist. Nur bey einigen Infusorien bemerkt man nervenähnliche Fäden, was wegen ihrer Kleinheit merkwürdig ist.

Die Darmthiere sind daher die Infusorien, die Polypen und die Quallen.

2. Kaum nähern wir uns den Muscheln, wovon manche noch gallertartig sind, so tritt uns plötzlich ein Gefäßsystem entgegen, und zwar mit einer Vollständigkeit, wie es kaum bey den höheren Thieren besser ist. Wir finden hier ein großes, häutiges Herz mit zwey eben so großen Ohren, und ein vollkommen geschlossenes Arterien- und Venensystem, welches letztere sich unmittelbar zu vier Kiemenblättern an den Seiten des Bauches begibt, aus welchen das geathmete Blut zu den Herzohren und der Herzkammer geht, und von da durch große Arterien zum ganzen Leibe. Das erste Herz, welches im Thierreich erscheint, ist daher das arteriöse oder das linke, wie beym Küchelchen im Ey, und das rechte ist noch nicht vorhanden.

Außer diesem vollkommenen Gefäßsystem wird der nun häutig gewordene Bauch von einem Darmcanal durchzogen, der zuerst einen After hat. Daran hängt eine große Leber, bekanntlich eine Verbindung von Gefäßzweigen mit ähnlichen Verzweigungen des Darms. Der Mund ist noch ohne Speicheldrüsen, aber meistens von vier dreyeckigen Lappen umgeben, welche sich in der Folge bey den Schnecken in ordentliche Fühlfäden mit Augen verwandeln. In der Bauchhöhle findet sich weiter nichts, als ein großer Eyerstock, welcher sich durch zwey Eyergänge an den Seiten des Leibes öffnet, die man mit den Schultern vergleichen könnte. Der Leib ist weder in einen Hals noch in einen Kopf verlängert; der untere Rand desselben läuft jedoch gewöhnlich in einen kielförmigen Fortsatz aus, den man sehr uneigentlich Fuß nennt, und womit das Thier Furchen zieht oder sich einbohrt. Es hängen jedoch oft daran Knorpeln oder Bartfasern, die vielleicht das Vorspiel sind von den Fühlfäden der Würmer.

Der ganze Bauch ist sehr locker von einer sackförmigen Haut, dem Mantel, umgeben, die nur am Rücken bevestiget ist, mit Wasser angefüllt, woraus der Mund seine Nahrung zieht und die Kiemenblätter den Sauerstoff. Dieser Sack versieht also die Stelle der Brusthöhle oder des Brustfells, eigentlich der Kiemenhaut der Fische. Er hat gewöhnlich drey Löcher, eines an der Unterfläche des Leibes zum Durchgang des Fußes oder Bauchkiels, zwey hinten, das eine zum Eingang des Wassers, das andere zum Ausgang desselben, so wie des Unraths. Diese zwey Löcher verfließen jedoch oft miteinander, und selbst mit dem Loch für den Fuß, so daß der Mantel oft ringsum geöffnet ist.

Auf jeder Seite des Mantels liegt eine harte Schale, welche bald kalkartig, bald horn- oder perlmutterartig ist, und welche das Thier durch einen vordern und einen hintern Quermuskel schließen kann, indem sie auf dem Rücken durch Zähne gelenkartig in einander greifen. Diese Schalen sind mithin Kiemendeckel.

Bey den Schnecken finden wir dieselben Organe, und namentlich dasselbe Gefäßsystem; das Herz ist jedoch fleischig und hat nur ein Ohr, in welches alles Blut aus den Kiemen sich sammelt, in die Herzkammer geht, und daraus zum ganzen Leibe, von wo es durch die Venen unmittelbar wieder zu den Kiemen

gelangt. Zu dem Darm mit einem After und einer Leber kommen noch zwey Speicheldrüsen, die sich in den Mund öffnen, welcher am Ende eines langen Halses und eines Kopfes steht, der gewöhnlich von vier Fühlfäden mit Augen umgeben ist. Neben dem Eyerstock ist nun auch ein Milchorgan entstanden. Beide öffnen sich je durch einen Canal an der rechten Seite des Leibes, meist des Halses. Die Kiemen liegen bald frey, als Fäden oder Zweige auf dem Rücken, bald in einer Mantelhöhle verborgen, als Netz oder zwey Kämme, welche den zwey Paar Kiemenblättern der Muscheln entsprechen. Der Mantel ist gleichfalls von einer Schale umgeben, indem die andere, und zwar die linke, zu einem bloßen Deckel verkümmert oder gar verschwindet. Beide sind ebenfalls bald kalkig, bald hornig. Die untere Bauchseite gestaltet sich nicht in der Form eines Kiels, sondern einer Sohle, auf der sie kriechen, und von der sie den Namen Sohlenschnecken erhalten haben.

Endlich gibt es schneckenartige Thiere, z. B. die Dintenschnecken, bey denen das Gefäßsystem noch höher steigt, indem auch zu dem arteriösen Herzen ein venöses hinzu kommt. Ihre Eingeweide verhalten sich übrigens wie bey den Sohlenschnecken; auch findet sich ein Mantel, in welchen der Bauch eingehüllt ist. Sie haben jedoch weder einen Kiel noch eine Sohle, sondern Flossen, worauf nicht selten das Kiemennetz ausgebreitet ist. Sie können daher weder bohren noch kriechen, sondern nur schwimmen oder schweben, und sind daher Schwimm- oder Ruderschnecken, die man auch Kracken nennt. Manche sind indessen so unvollkommen, daß man über die Zahl ihrer Herzen noch nicht im Reinen ist.

Bey allen finden sich Nerven, bestehend aus Fäden und Knoten, im ganzen Leibe zerstreut, jedoch ziemlich regelmäßig.

Man beschränkt in der neuern Zeit auf diese drey Abtheilungen von Thieren den Namen Weichthiere, besser Schalthiere, welche mithin ihrer Bedeutung nach Aderthiere sind.

3. Nicht so leicht wird es, diejenigen Thiere zusammen zu finden, welche durch das Athemsystem bestimmt sind, ohne Zweifel, weil sich dieses unter so vielen abweichenden Gestalten zeigt, bald nur als bloße Haut, bald als wasserathmende Bläs-

chen, Fäden, Zweige und Blättchen, bald als luftathmende Bläschen oder Röhren. Ueber die letztern kann keinen Augenblick ein Zweifel bestehen. Es sind die Insecten, bey welchen zuerst die Luftröhren hervortreten, und die mithin die Athem- oder Lungenthiere vorzugsweise sind. Ihr Bau muß uns sodann auf die andern führen, welche noch hieher gehören.

a. Ihr Leib weicht nun plötzlich von dem der vorigen Schal- und Gallertthiere ab. Er besteht zwar ebenfalls bloß aus Haut, welche die Eingeweide sammt den Nerven umgibt: allein diese Haut ist hornig, und in eine Menge Ringel getheilt, welche wie Rippen hinter einander liegen. Diese Ringel sondern sich zugleich in drey Leibesabschnitte hinter einander ab, wovon der vordere einem Kopf, der mittlere einer Brust, der hintere einem Bauche gleicht. Es sind also vielringelige und dreytheilige Thiere: so die Käfer, Gryllen, Wanzen, Schmetterlinge, Bienen und Mucken.

Am Kopfe stehen zwey Augen, zwey Fühlhörner und der Mund ist von zwey Paar scheerenartigen Kiefern umgeben, so wie von einer Unterlippe, die aus zwey solchen Kiefern verwachsen ist. An der Brust, die aus drey Ringeln besteht, hängen drey Paar Füße mit Gelenken wie die unserigen, jedoch nur mit einem Finger. Auf den zwey hinteren Ringeln stehen die zwey Paar Flügel, wenn so viel vorhanden sind. Ihre Ringel sind an den Seiten, so wie die des Bauches, deren Zahl in der Regel zehen ist, von Löchern durchbohrt, die zu Luftröhren führen, welche sich in alle Eingeweide und selbst in die Füße und Flügel verzweigen, so daß sie die Stelle der Arterien vertreten und den Sauerstoff überall hinführen. Ihr ganzer Leib ist daher ein Athemleib, gleichsam aus nichts anderem bestehend als aus lauter Lungenbläschen. Er stellt eine Luftröhre vor, oder eine Reihe von Kiemenbögen mit Kiemenspalten, und daher kommt die Ringelung. Er ist vollkommen symmetrisch mit zwey gleichen Hälften, einer Rücken- und Bauchseite, was bisher noch nicht da gewesen: denn selbst die Muscheln, welche ganz symmetrisch aussehen, haben doch verschiedene Zähne im sogenannten Rückenschloß. Der Leib aller früheren Thiere ist ungeringelt und glatt, als wenn er nur die Verlängerung eines einzigen Insec-

tenringels wäre, und der der Insecten dagegen eine Vervielfältigung des Magens der glatten Thiere.

Was die übrigen Eingeweide der Insecten betrifft, so haben sie einen Darm mit einem After, der immer hinten liegt, Gallengefäße in einem großen Fettkörper, welcher die ganze Leibeshöhle ausfüllt, und wahrscheinlich die verkümmerte Leber ist. In der Jugend haben sie Arterien und Venen ohne ein Herz; im Alter bleibt vom Ganzen nichts übrig, als ein langes Rückengefäß, welches wie eine Aorta aussieht. Das Nervensystem besteht in zwey Fäden, welche vom Schlund an auf der Bauchseite bis nach hinten laufen, und bey jedem Ringel in Knoten anschwellen, von welchen die Nervenfäden zu allen Theilen des Leibes gehen. Die Reproductions-Organe sind getrennt, und an zwey Individuen vertheilt.

Der Hauptcharacter der Insecten oder der Lungenthiere besteht mithin im geringelten Leibe, und dieser Bau ist gegründet auf den geringelten Bau der Luftröhre, welche das Muster von der Organisation des Insectes ist. Diese Beschaffenheit weiset uns an, alle niederen Thiere mit geringelter Haut, wie auch ihre übrigen Organe sich verhalten mögen, in die Abtheilung der Athemthiere oder der Hautthiere zu stellen.

b. Hier bieten sich sogleich die Flügellosen oder Krabben an, wie die Spinnen, Krebse und Asseln, welche, obschon sie größtentheils durch Kiemen athmen, doch unverkennbar den wesentlichen Bau der geflügelten Insecten zeigen. Der ganze Leib ist ebenfalls in hornige Ringel getheilt und unterscheidet sich nur dadurch, daß er nicht wieder in die drey Haupttheile, den Kopf, die Brust und den Bauch, geschieden ist. Statt der fehlenden Flügel oder der nach oben ausgewachsenen Lungenblätter sind mehr als drey Paar Füße vorhanden, welche auf das Uebergewicht der Kiemenbildung deuten, indem die Füße nur die seitlichen Stiele oder Träger der Kiemen sind. Die Spinnen, Milben und Weberknechte, welche Luft athmen, und daher, so wie auch im Bau ihres ganzen Leibes, den sechsfüßigen Insecten näher stehen, haben deren nur vier Paare, während die wurmförmigen Vielfüße und Scolopendern eine große Menge tragen, obschon sie ebenfalls Luftröhren haben.

Dort stehen sie nur an der Brust, hier aber auch am Bauche. Alle andern flügellosen Insecten athmen durch Kiemen, und haben fast durchgängig mehr als 4 Fußpaare. Die ächten Krebse haben deren fünf an der Brust und eben so viele, aber sehr verkümmerte, an dem Bauch oder dem sogenannten Schwanz. Die Kellerasseln und ihre Verwandten haben 7 Paare; nur bey den Muschelinsecten und den Fischläusen sinkt die Zahl bisweilen unter fünf Paare.

Der Leib der Spinnen besteht aus zwey Haupttheilen, dem stark abgesetzten, sehr verdickten Bauch und dem kleinern Vorderleib, in welchen Brust und Kopf verwachsen sind. Die Milben haben dieselbe kurze und dicke Gestalt des Bauches; er ist aber mit der Brust, und diese mit dem Kopfe verwachsen.

Bey den Krebsen bildet die Brust den dickern und größeren Theil des Leibes und ist mit dem kleineren Kopfe ganz verschmolzen, mit dem dünnen fast schwanzförmigen Bauch aber nur zur Hälfte. Bey den Kellerasseln und Vielfüßen sind diese drey Theile schmal und ziemlich gleichförmig; jedoch kann sich der Kopf, wie alle Ringel des Leibes, frey bewegen. Bey den Milben ist kein Ringel und kein Leibestheil beweglich; bey den Spinnen sind es nur die beiden Leibestheile, aber kein Ringel; bey den Krebsen sind es nur die Schwanzringel; bey den Kellerasseln aber und Vielfüßen sind es alle Ringel des Leibes. Sie schließen sich mithin an die Würmer an, von denen sie sich nur durch die harten Ringel und die gelenkigen Füße unterscheiden. Die Spinnen und Milben gleichen in ihrer verkürzten Gestalt den vollkommenen Insecten, und die Krebse stellen sich in die Mitte.

Was das Nervensystem, die Eingeweide und die Reproductionsorgane betrifft, so weichen sie darinn wenig von den geflügelten Insecten ab; nur bleiben die Arterien und Venen lebenslänglich in Thätigkeit, und an der Stelle des Fettkörpers liegt eine wahre Leber, wenigstens unzweifelhaft bey den Krebsen. Ihre Freßwerkzeuge bestehen bey der Mehrzahl aus Kiefern; nur bey den Fischläusen und manchen Milben aus Saugröhren.

c. Die Würmer sind die einzige Thierabtheilung, über deren Stelle noch immer Zweifel herrscht. Ihre weiche, schleimige Haut weicht so sehr von der hornigen der vorigen Thiere

ab, daß man sie gewöhnlich unter die Weichthiere, und die Eingeweidwürmer sogar unter die Polypen gebracht hat. In der neuern Zeit hat man sich jedoch durch die zwey knotigen Nervenstränge der Rothwürmer bestimmen lassen, diese mit der großen Abtheilung der Insecten zu vereinigen, während man die Seesterne wegen ihrer strahligen Gestalt zu den Quallen setzte, so daß die Würmer, ganz von einander zerrissen, an drey verschiedenen Orten ihr Unterkommen suchen mußten. Zwar haben allerdings viele Eingeweidwürmer keinen Nervenstrang, und sogar manche keinen abgesonderten Darm. Allein es kommt hier nicht auf einzelne Organe an, sondern auf die Hauptform des Leibes, welcher deutlich eine geringelte Haut zeigt, von der der Insecten nur dadurch unterschieden, daß sie nicht hornig ist. Hätte sie diese Beschaffenheit, so würde man ohne Bedenken alle Würmer mit den Insecten vereinigt haben. Härte und Weiche der Theile ist aber nicht von einem so großen Werth, daß sie Classen bestimmen könnte. Die Ringel der Seesterne sind übrigens bestimmt genug, um von den Quallen zu den Würmern zu kommen, und hart genug, um neben den Krebsen Platz zu nehmen. Ueberdieß haben sie einen abgesonderten Darm und Knotennerven um den Schlund, auch selbst ein kieferartiges Gebiß, was alles den Quallen fehlt. Sie stehen daher entschieden höher, und man darf ohne Bedenken die Eingeweidwürmer, die Rothwürmer und die Seesterne mit einander vereinigen, und ihnen ihre Stelle in der großen Abtheilung der geringelten Thiere anweisen.

Das Muster unter den Würmern bilden die Rothwürmer, wie der Regenwurm, Blutegel, die Nereiden oder sogenannten Asselwürmer im Meer. Sie haben alle einen abgesonderten Darm hinten mit einem After, und am Schlunde oft mehrere Paar Freßzangen, ganz wie die ächten Insecten; ein vollkommenes Gefäßsystem aus Arterien und Venen, sogar mit rothem Blut, Kiemen als Gefäßnetz in der Haut, wie der Regenwurm und Blutegel, oder als Fäden und Zweige längs den Seiten des Leibes fast auf jedem Ringel, wie die Nereiden, ebenda fußartige Fäden, die sich von den Füßen der Scolopendern nur durch den Mangel von Gelenken unterscheiden. Neben diesen Fußfäden stehen oft Warzen mit Borsten oder Haaren, ganz wie bey

den Raupen; daher man auch manche davon Seeraupen nennt. Ueberdieß haben die Nereiden am Kopf einfache Augen und steife Fühlfäden, so daß ihnen zu einem vielfüßigen Insect nichts fehlte, als die hornige Substanz der Leibesringel und die Gelenke der Fußfäden. Die Reproductionsorgane sind noch wenig untersucht.

Die Eingeweidwürmer weichen allerdings bedeutend ab, und sind auffallend verkümmert; namentlich fehlt ihnen das Gefäßsystem und das rothe Blut, wovon aber auch die anderen Würmer nicht ohne Beyspiel sind, wie unter andern die Faden- und Plattwürmer des süßen Wassers, welche gleichfalls wegen Mangel des Gefäßsystems weiß aussehen; daher ich alle diese Würmer unter dem Namen Weißwürmer vereinige. Dagegen ist der Darmcanal bey den Spuhlwürmern mit Mund und After versehen, und jener häufig mit Fühlfäden; die Reproductionsorgane sind getrennt und gestaltet wie die der Insecten; auch hat man sogar einen knotigen Nervenstrang entdeckt; nur von Kiemen keine Spur, wenn man nicht ein zottiges Gewebe an der inneren Fläche ihrer Haut, welche offenbar Wasser einsaugt, dafür ansehen darf. Nur bey den Bandwürmern wird der Darm zweifelhaft; aber der Mund, und zwar doppelt und mehrfach, ist entschieden vorhanden, so wie besondere Reproductionsorgane, worunter ein deutlicher Eyerstock. Nur bey den sogenannten Kratzern und den Blasenwürmern vertritt der Leib selbst die Stelle des Darms: allein auch hier ist der Mund nicht zweifelhaft, und bey jenen sind sogar die Reproductionsorgane getrennt. Nur bey einem einzigen Eingeweidwurm hat man weder Darm noch Mund und keine Leibeshöhle gefunden, obschon er Spanne lang und fast so breit wird als der kleine Finger. Die Eyer liegen äußerlich in einer Furche auf dem Leibe. Es ist der Fiek der Fische.

Die Seeigel haben dieselben Eingeweide und auch dieselbe Hautbildung, wie die Seesterne; und die Seeblasen oder Holothurien schließen sich so genau daran an, daß man sie nicht trennen darf. Die Actinien oder Seeanemonen haben wenigstens einen abgesonderten Magen und einen verkürzbaren Leib, und stehen daher auf jeden Fall höher als die gallertartigen Quallen.

Streng genommen theilen sich daher die niederen oder die

Eingeweidthiere nur in drey Classen, wenn man nehmlich diejenigen Thiere zu einer einzigen Classe rechnet, welche durch ein anatomisches System bestimmt sind, und es gäbe daher sieben Thierclassen.

A. Eingeweidthiere.

I. Cl. Darmthiere, deren Leib selbst nichts anderes als ein Darm ist: die Gallertthiere, nehmlich die Infusorien, Polypen und Quallen.

II. Cl. Aderthiere, deren Darm vom Leib abgesondert ist, und wozu noch ein vollkommenes Kreislaufsystem mit dem Herzen kommt: die Weich- oder Schalthiere, nehmlich die Muscheln, Schnecken und Ruderschnecken oder Kracken.

III. Cl. Hautthiere, deren Haut wie eine Luftröhre geringelt ist: die Ringelthiere oder das Gewürme, als Würmer, die ungeflügelten und geflügelten Insecten.

B. Fleischthiere.

IV. Cl. Knochenthiere, bey welchen zuerst das Knochensystem auftritt, nebst einer ächten Zunge bey einer undurchbohrten Nase: die Fische.

V. Cl. Muskelthiere, bey denen zuerst ein ächtes Muskelsystem erscheint, nebst einer durchbohrten Nase ohne äußern Gehörgang: Amphibien.

VI. Cl. Nerventhiere, bey welchen zuerst Hirnwindungen erscheinen, der Kopf durch einen langen Hals vom Rumpfe abgesondert ist, und sich ein weiter Gehörgang nebst einer Ohrschnecke findet: Vögel.

C. Sinnenthiere.

VII. Cl. Sinnenthiere, bey denen alle animalen Systeme und alle Sinnorgane vollkommen entwickelt sind: Säugthiere.

Betrachtet man aber die große Menge der niederen Thiere, besonders der Schal- und Ringelthiere, und vergleicht sie mit den oberen Classen; so zeigt es sich sogleich, daß sie in der Zahl mehreren dieser Classen gleich kommen. Auch zeigen die drey Eingeweidsysteme in ihrer Entwickelung so weit von einander abste-

hende Stuffen, daß sie die Grundlage von eigenen Classen zu bilden scheinen.

So kann man sagen, die Infusorien wären eigentlich nur ein Schlund oder Magen; die Polypen ein langer Darm; die Quallen ein Magen, der sich in viele Därme oder in Milchsaftgefäße verzweigt; man könnte daher die Infusorien Magenthiere, die Polypen Darmthiere, die Quallen Gedärmthiere nennen.

Bey den Schalthieren finden wir dieselben Absätze in der Vollkommenheit des Gefäßsystems. Die Muscheln haben nur ein häutiges Herz mit zwey ähnlichen Herzohren; die Schnecken haben ein musculöses Herz mit einem Ohr, die Kracken oder Ruderschnecken aber haben zwey Herzen, ein arteriöses und ein venöses, oder beide Herzkammern. Man könnte daher die Muscheln herzohrige oder venöse, die Schnecken einherzige oder arteriöse, die Kracken zweyherzige oder venöse und arteriöse Thiere zugleich nennen.

Das Athemsystem durchläuft bey den Ringelthieren dieselben Stuffen. Bey den Würmern ist es eigentlich die ganze Haut oder der ganze Darm, welche athmen; bey den flügellosen oder Crustaceen sind es selbstständige Athemorgane, Kiemen oder Luftblasen; bey den geflügelten oder ächten Insecten sind es Luftröhren, welche sich in Flügel verwandeln. Man könnte daher die Würmer Hautkiemen-Thiere nennen, die Flügellosen Blasenkiemen-Thiere, die Geflügelten oder die Fliegen Flügelkiemen-Thiere.

Auf diese Weise trennt sich jede der drey untern Thierclassen in drey größere Haufen, welche eigentlich Unter-Classen heißen sollten. Es ist aber um der Einfachheit willen besser, sie auch Classen zu nennen, wodurch sodann die Eingeweidsysteme sich in Stuffen verwandeln.

I. St. Darmthiere: Leib glatt oder ungeringelt, nur Darm.

I. Cl. Infusorien: bestehen nur aus einem Magen.

II. Cl. Polypen: bestehen nur aus einem Darm.

III. Cl. Quallen: bestehen aus einem Magen mit vielen Darmröhren.

II. St. Aderthiere: Leib ebenso, Darm und Gefäßsystem.

IV. Cl. Muscheln: eine Herzkammer und zwey Herzohren.

V. Cl. Schnecken: eine Herzkammer und ein Herzohr.

VI. Cl. Kracken: zwey Herzkammern.

III. St. Athemthiere: Leib geringelt.

VII. Cl. Würmer: athmen bloß durch die weiche Haut oder Kiemenzweige, ohne Füße.

VIII. Cl. Krabben: athmen durch besondere Kiemen oder Luftblasen, deren Stiele als Füße dienen.

IX. Cl. Fliegen oder ächte Insecten: athmen durch spiralförmige Luftröhren, die zugleich als Flügel dienen.

IV. St. Fleischthiere.

X. Cl. Fische: Knochensystem, Zunge.

XI. Cl. Amphibien: Muskelsystem, Nase offen.

XII. Cl. Vögel: Nervensystem, Ohr offen.

V. St. Sinnenthiere.

XIII. Cl. Säugthiere: Sinnensystem, Auge beweglich.

Hier ist der Ort, den Unterschied zwischen innern oder wesentlichen, und äußern oder Unterscheidungsmerkmaalen herauszuheben.

Der wesentliche Character besteht in dem anatomischen System oder Organ, welches den Leib beherrscht, oder worauf die Natur des Thieres gegründet ist; der äußere Charakter aber auf irgend einer äußern Erscheinung, welche mit dem wesentlichen Organe zusammenhängt und dasselbe gleichsam verräth.

So ist der wesentliche Character der Gallert-Thiere, daß sie es zu nichts weiter als zu einem Darm gebracht haben; der äußere aber ihr glatter, durchsichtiger, gefäß- und kiemenloser Leib, dem ohnehin die animalen Systeme fehlen, nehmlich Knochen, Muskeln und Hirn nebst den davon abhängigen Organen.

Der wesentliche Character der Schalthiere besteht im Gefäßsystem; äußerlich zeigt sich dieses durch einen häutigen, undurchsichtigen Leib mit Kiemen und allerley Anhängseln.

Der wesentliche Character der Ringelthiere liegt in den Athemorganen, welche sich äußerlich in der geringelten Haut, in Füßen und Flügeln darstellen.

Der wesentliche Character der Fische besteht in ihrem Kno-

chensystem und der undurchbohrten Nase; zeigt sich äußerlich durch nackte Haut, wohin man auch die Schuppenhaut rechnen muß, durch eine Menge Flossen und Kiemen.

Der wesentliche Character der Amphibien besteht im Muskelsystem und in der durchbohrten Nase. Er erscheint äußerlich ebenfalls durch nackte Haut, durch ächte Füße oder wenigstens durch Mangel an Strahlflossen oder Kiemen.

Der wesentliche Character der Vögel besteht in ihrem vollkommenen Nervensystem und im offenen Ohr; der äußere in der Bedeckung durch Federn, vertrockneten Kiemen oder Luftröhren.

Der wesentliche Character der Säugthiere besteht in der Vollkommenheit aller Sinnorgane, besonders des Auges; der äußere in der Behaarung des Leibes und in der Anwesenheit der Milchorgane.

Man kann diese Thierclassen auf folgende Weise mit einander parallelisieren oder neben einander stellen.

Das Knochensystem entspricht auf der höheren Stuffe dem Darmcanal, und so die Fische den Gallert-Thieren.

Das Muskelsystem entspricht dem Gefäßsystem, und so die Amphibien den Schalthieren.

Das Nervensystem entspricht den Luftröhren, und so die Vögel den Insecten.

Die Säugthiere wiederholen alle Thierclassen, weil sie der Zusammenfluß aller Sinnorgane sind. Die Classen stehen daher so neben einander:

I. Gallerthiere — I. Fische.
II. Schalthiere — II. Amphibien.
III. Ringelthiere — III. Vögel.
IV. Fleischthiere — IV. Säugthiere.

Die Aehnlichkeit der Fische mit den Polypen oder Quallen, überhaupt mit der Gestalt und Consistenz des Darmcanals, ist nicht zu verkennen in ihrer schleimigen Haut, in ihrem meist ovalen Leibe, an welchem Kopf, Rumpf und Schwanz gleichförmig in einander verflossen sind, und in welchem der Bauch auffallend vorherrscht; ebenso wenig in ihren Flossen, und in den vielen Bartfasern, die oft um den Mund stehen.

Zwischen den Amphibien und den Schnecken besteht eine

gleiche Aehnlichkeit sowohl in den manchfaltigen Gestalten des Leibes als in den harten schalen- und schildartigen Bedeckungen, in ihrer kriechenden Bewegung und in ihrem ganzen Betragen.

Die Aehnlichkeit der Vögel mit den Insecten ist schon seit den ältesten Zeiten aufgefallen, und bedarf kaum bemerkt zu werden.

Daß aber in den Säugthieren sich die Classen der Fleischthiere wiederholen, zeigt sich auffallend an verschiedenen Orten. Die Wallfische sind offenbar nur die höhere Stuffe der Fische; die Schuppen- und Gürtelthiere der Eydechsen und Schildkröten; die Fledermäuse der Vögel. Solche auffallende Fingerzeige müssen auch den Verstocktesten überzeugen, daß im Thierreich eine Einheit herrscht, und daß diese Einheit in der Wiederholung der Organe und demnach der Thierclassen besteht.

c. Ordnungen

Die Thierclassen bestehen natürlicher Weise nicht bloß aus einem einzigen Thier, sondern aus einer Anzahl derselben, welche die Lücken von einer Classe zur andern ausfüllen. Diese Ausfüllung geschieht sowohl durch die stuffenweise Vervollkommnung der einzelnen Organe, als durch ihre Verbindung unter einander. In jeder Classe finden sich z. B. wieder die Entwickelungsstuffen des Darms, der Adern, der Athemorgane u.s.w., wodurch gewisse Thiere einer höheren Classe denen der tiefern Classen wieder ähnlich werden, wie wir es bey den Wallfischen, den Gürtelthieren und den Fledermäusen so eben gesehen haben. Solche Wiederholungen der andern Organe, oder was dasselbe ist, der andern Classen, bilden nun kleinere Abschnitte, welche wir Ordnungen nennen.

Aber nicht bloß die tieferen Organe werden wiederholt, sondern die Thiere streben auch schon die Organe der höheren Classen zu erreichen, ohne jedoch darum aus ihrer eigenen Classe herauszutreten. Dieses zeigt sich auffallend bey den Vögeln, welche nicht bloß in den Schwimmvögeln fischartig, in den Sumpfvögeln amphibienartig, sondern in den Straußen auch offenbar säugthierartig werden. Die Schwimmfüße sind offenbar Wiederholungen der Flossen. Die langen Hälse der Reiher mahnen an die Schlangen; das Becken, die Zehen und andere Theile der

Straußen an die Säugthiere. Man kann daher für die Ordnungen das Gesetz aufstellen, daß sie die Darstellungen der Organen- oder Thierstuffen in einer jeden Classe bezeichnen.

Bey der Musterung der Thierclassen bemerkt man, daß die untern nur die Classen ihres Landes durchlaufen, nehmlich nur die der Eingeweide, und zwar wie es scheint immer nur diejenigen, welche tiefer als sie stehen; daher hier die Zahl der Ordnungen geringer ist, als bey den höher stehenden Thieren.

A. So kann man die Darmthiere nicht in Ordnungen theilen, weil sie nur aus einem einzigen anatomischen System, mithin nur aus einer Stuffe bestehen. Sie sind daher nur einer Ordnung gleich zu achten und zerfallen bloß in Zünfte, wovon nachher.

Es gibt nur 3 Zünfte von Infusorien, nur 3 von Polypen, nur 3 von Quallen. Die untersten Infusorien sind nichts als ein runder Magen, andere ziehen sich polypenartig in die Länge; die höchsten endlich, wie die Räderthiere, bekommen besondere Organe, gleich den Quallen.

Unter den Polypen gibt es rundliche oder zellenartige gleich den Infusorien; sodann röhrenförmige, welche die ächten Polypen vorstellen; endlich ganz fleischige, die zum Theil gleich den Quallen herumschwimmen, wie die Seefedern.

Ebenso findet es sich bey den Quallen. Die untersten sind nur Blasen mit Saugmündungen; dann werden sie röhrenförmig in den Beroen, und endlich fleischig, derb und pilzförmig in den Scheibenquallen.

Diese Zünfte können hier vorläufig und daher nur oberflächlich etwa so angegeben werden:

I. Cl. Infusorien.
- 1. Zunft. Eigentliche Infusorien: Rundliche.
- 2. Zunft. Polypenartige: Lange.
- 3. Zunft. Quallenartige: Räderthiere.

II. Cl. Polypen.
- 1. Zunft. Infusorienartige Polypen: Zellenartige.
- 2. Zunft. Eigentliche Polypen: Röhrenförmige — Corallen.
- 3. Zunft. Quallenartige: Seefedern.

III. Cl. Quallen.

1. Zunft. Infusorienartige: Blasenquallen.

2. Zunft. Polypenartige: Röhrenquallen.

3. Zunft. Eigentliche Quallen: Scheibenquallen.

B. Bey den Aderthieren verhält es sich sogleich anders. Sie bestehen aus zwey anatomischen Systemen, dem Darm- und dem Gefäßsystem, wiederholen daher auch das erste, und zerfallen in zwey Ordnungen, Darm- oder Gallertthierartige, und Ader- oder Schalthierartige.

a. Bey den Muscheln haben die einen einen polypenartigen oder sackförmigen Mantel mit zwey Athemröhren, welche bey denen mit Schalen durch Muskeln eingezogen oder verkürzt werden; die andern haben einen ganz offenen Mantel ohne Athemröhren, wenigstens ohne solche, die durch Muskeln einziehbar wären. Man könnte sie vorläufig nennen:

1. Ordn. Gallertthierartige Muscheln: Ascidien, Bohr- und Venusmuscheln.

2. Ordn. Schalthierartige Muscheln: Herz- und Mießmuscheln und Austern.

b. Mit den Schnecken hat es dasselbe Verhältniß. Ein Theil davon hat einen ziemlich gleichförmigen walzigen oder polypenartigen Leib, auf dessen äußerer Fläche die Kiemen liegen; der andere Theil hat gleichsam einen doppelten Leib, indem die Eingeweide sammt der Schale über die walzige Sohle hervorragen, und die Kiemen in eine besondere Höhle eingeschlossen sind. Bey jenem herrscht der Darm, bey diesem das Herz mit seinen Kiemen vor. Es gibt daher:

1. Ordn. Gallertthierartige Schnecken: wie Doris, Schüsselschnecken und Meerohren.

2. Ordn. Schalthierartige Schnecken: Die gewöhnlichen Schnirkelschnecken mit gewundenen Schalen, wie unsere Weinbergsschnecke, die Kreiselschnecken, die Kinkhörner u.s.w.

c. Die Ruderschnecken oder Kracken zerfallen auf dieselbe Weise in zwey Ordnungen, wovon die untere vestsitzende Thiere enthält, mit ziemlich strahlenförmigen Fäden um den Mund, die andere frey schwimmende Thiere mit ordentlichen Flossen.

1. Ordn. Gallertthierartige Kracken: Die sogenannten Armmuscheln und Meereicheln.

2. Ordn. Schalthierartige Kracken: Die Flügel- und Dintenschnecken.

C. Bey den Ringelthieren kommen drey anatomische Systeme in Betracht: Der Darm, die Adern und die Athemorgane; daher sie denn auch zahlreicher als die vorigen sind, und überall nicht wohl anders als in drey Ordnungen getheilt werden können.

a. Bey den Würmern springen die drey Ordnungen in die Augen.

1. Ordn. Gallertthierartige Würmer: sind die Seeblasen oder Holothurien, die Seesterne und Seeigel, welche bald an die Quallen, bald an die Corallen, sowohl durch ihre Gestalt, als durch die schalige Bedeckung erinnern.

2. Ordn. Schalthierartige Würmer: sind wohl die Eingeweidwürmer, bey denen die Blasenwürmer an den Mantel der Muscheln, die Leberegel an die Sohlenschnecken, die Spuhlwürmer an die Flügelschnecken mahnen.

3. Ordn. Ringelthier- oder Insectenartige Würmer: sind die raupenartigen Rothwürmer mit ihren Seitenfäden und Kiemen.

b. Bey den vielgestaltigen Krabben, welche die Schalthiere wiederholen, ist die Vertheilung schwieriger; indessen mahnt der wurmförmige Leib der Asseln offenbar an die Polypen, der mit Schalen bedeckte der Krebse an die Muscheln und Schnecken, der dicke Bauch der Spinnen an die Fliegen. Wir haben daher

1. Ordn. Gallertthierartige Krabben in den Kellerasseln, Flohkrebsen und Vielfüßen.

2. Ordn. Schalthierartige Krabben in den Muschelinsecten, den Fischläusen und den eigentlichen Krebsen.

3. Ordn. Ringelthierartige Krabben in den Milben, Weberknechten, Spinnen und Scorpionen.

c. Die ächten Insecten oder die Fliegen mehren sich nun

ungemein, weil sie die höchsten unter den Eingeweidthieren sind, und daher die meisten Verbindungen der Organe zulassen. Sie zerfallen aber dennoch nur in drey Ordnungen, wovon die ersten meist wurmförmige und fußlose Larven haben, und gleichförmige Flügel bekommen; die andern haben ungleiche Flügel, und kommen schon fertig aus dem Ey mit drey Fußpaaren; bey den höchsten endlich sind die vordern Flügel ganz hornartig geworden, und die hintern haben Gelenke bekommen, so daß sie sich wie Füße einschlagen können.

I. Ordn. Gallertthierartige Fliegen: sind die Mucken, Immen und Schmetterlinge.

II. Ordn. Schalthierartige: sind die Wanzen, Heuschrecken und Wasserjungfern.

III. Ordn. Ringelthierartige: sind die Käfer.

D. Bey den Kopfthieren ist die Sache wegen der großen Menge von Organen viel verwickelter, und es braucht große Vorsicht, um den Knäuel so abzuwinden, daß keine Verwirrung entsteht. Statt daher von vorn herein sogleich die Principien vestzusetzen, wollen wir von hinten beginnen, um zu sehen, ob nicht die Beobachtung das rechte Ende des Fadens finden läßt. Suchen wir daher zuerst die großen Abtheilungen, welche bey den obern Thierclassen am leichtesten in die Augen fallen.

a. Das scheint bey den Amphibien der Fall zu seyn, welche man ziemlich allgemein in Frösche, Schlangen, Eydechsen und Schildkröten theilt, also in vier Ordnungen. So einfach und natürlich dieses zu seyn scheint; so kommt man doch in die größte Verlegenheit, wenn man eine Gränze zwischen den Schlangen und Eydechsen ziehen will, indem die Blindschleichen und die Amphisbänen sich so dazwischen stellen, daß der eine Naturforscher sie dahin, der andere dorthin zieht, und manche daher den Knoten dadurch zerhauen wollen, daß sie beyde in eine einzige Ordnung, der sogenannten Schuppenamphibien, vereinigen, wodurch freylich eine große Ungleichheit in den Ordnungen entsteht, von der man sich keine Rechenschaft geben konnte. Auf diese Weise hätte man nur drey von einander geschiedene Ordnungen. Nach den Zähnen zerfallen sie jedoch zunächst nur in zwey große Haufen, welche sodann wieder weiter abgetheilt werden können. Die Zahnlosen sind

die Frösche und Schildkröten, welche auch sonst viel übereinstimmen; zu den Bezahnten gehören die Schlangen und Eydechsen.

b. Bey den Fischen ist gar kein Heil zu finden, wenigstens nicht bey den Classificationen, die bis jetzt zu Tage gefördert wurden: denn daß Stachel-, Weich- und Schuppenflosser, Labyrinthförmige u. s. w. ebenso wenig als Ohnflosser, Kehl-, Brust- und Bauchflosser natürliche Ordnungen sind, ist eine ausgemachte Sache. Man hat jedoch immer die Fische in zwey Haufen geschieden, in Knorpel- und Grätenfische, und die letzteren wieder in zwey, nehmlich in hart- und weichstrahlige. Da man aber über den Umfang der Knorpelfische sehr schwankt, und dieselben bald vermehrt, bald vermindert, sie auch vorzüglich durch allerley abweichende Gestalten sich auszeichnen; so habe ich die Grätenfische in regelmäßige und unregelmäßige getheilt, die letztern zu den ihnen in der Gestalt ähnlichen Knorpelfischen gestellt; und ich bin noch immer der Meinung, daß diese die zwey großen Hauptmassen der Fische ausmachen.

c. Die Ordnungen der Vögel sind zwar besser bearbeitet, aber dennoch in ihrer Zahl nirgends sicher, am wenigsten ihren großen Haufen nach, deren mir zwey vorhanden zu seyn scheinen, nehmlich die Nesthocker, welche geätzt werden müssen, und die anderen, welche fast noch mit der Eyerschale davon laufen, wie die Hühner, Gänse, Reiher und Trappen. Die Beobachtung gibt uns also hier verschiedene Antworten, und wir sind so klug wie zuvor.

d. Wenden wir uns zu den Säugthieren, so scheint auch keine Auskunft zu erwarten zu seyn, wenigstens nicht aus den vorhandenen Anordnungen. Ich finde aber im Gebiß zwey characteristische Unterschiede und zwey darauf gegründete Lebensarten, nach welchen auch diese Thiere sich so natürlich vertheilen, daß man damit zufrieden seyn kann. Ein Haufen hat nehmlich ein vollständiges Gebiß wie der Mensch, breite Schneidzähne mit ächten Eckzähnen und Backenzähnen sowohl zum Zerreißen, als zum Kauen, daher sie sowohl vom Fleisch, als von dem demselben ähnlichen Obste leben. So die Hunde, Bären und Affen. Bey andern findet man irgend eine Abweichung im Gebiß, entweder in der Zahl, Stellung oder Gestalt der Zähne. Fast im-

mer sind Lücken dazwischen, oder es fehlen wohl gar einige Zahnarten, besonders die Eck-, Vorder- und Lückenzähne. Sie leben daher größtentheils von Pflanzen oder von Gewürm. So die Rinder, Schweine, Wallfische, Mäuse, Spitzmäuse rc.

Diese theilen sich wieder in zwey Haufen. Der eine enthält große Lastthiere, wie Rosse, Schweine und Rinder, welche durchgängig Hufe haben; der andere enthält ziemlich kleine Thiere, wie Mäuse, Spitzmäuse, Beutelthiere, welche mit Klauen versehen sind, und meist zwey Nagzähne haben.

Die Zweyzahl scheint daher die vorherrschende zu seyn, und es kommt jetzt nur darauf an, das Princip dafür zu finden. Es kann wohl kein anderes seyn, als die zweyfache Stuffe der Organe, nehmlich der vegetativen und der animalen. Ein Haufen muß daher durch die Eingeweide, der andere durch die Fleischorgane characterisirt seyn, also Eingeweid- und Fleischthiere oder untere und obere. Jene entsprechen mithin den untern Thierklassen, diese den oberen. Da nun die unteren Thiere in 3 Stuffen, die oberen in 2 zerfallen; so muß die Zahl der Ordnungen der höheren Thiere fünf seyn.

a. Was die Fische betrifft, so sind sie sehr schwer abzutheilen, und wir wollen daher hier nur etwa die Stellvertreter der Ordnungen andeuten. Die Aalartigen scheinen die untersten zu seyn; sie schließen sich an die regelmäßigen an, also die Bauchflosser. Darauf dürften wohl die stark zusammengedrückten folgen, wie die Klippfische; dann die regelmäßigen Brustflosser. Die unregelmäßigen, welche gewöhnlich die Augen oben haben, schließen sich an die Knorpelfische an.

1. Ordn. Darm; Polypenartige: Aalartige; entsprechen den Gallertthieren, also den Polypen und Quallen, besonders durch ihre lange Gestalt und die schleimige Haut. Sie scheinen in die Hechte überzugehen.

2. Ordn. Adern; Muschelartige: Die stark zusammengedrückten Brustflosser, wie Klippfische, Thunfische u. s. w. entsprechen den Muscheln und Schnecken und scheinen dieses durch ihre bereits abweichende Leibesgestalt anzudeuten.

3. Ordn. Lunge; Insectenartige: Regelmäßige Brustflosser, wie Bärsche, Lippfische und Meerbrachsen; entsprechen den Würmern, Krebsen und Insecten, und scheinen es durch ihre vielen Stacheln, Spitzen und Kerben der Kiemendeckel anzudeuten.

4. Ordn. Fleisch: Unregelmäßige Fische, worunter vorzüglich die Meergrundeln, Froschfische, Meerhähne und die Knorpelfische mit einem einzigen Kiemenloch. Sie entsprechen den Fischen, Amphibien und Vögeln, wofür ihr äußerst manchfaltiger Bau spricht.

5. Ordn. Sinne; Säugthierartige: die Hayen und Rochen, welche mehrere freye Kiemenlöcher ohne Deckel, ziemlich fußartige Flossen haben, und große Eyer legen.

b. Die Amphibien zerfallen deutlicher in die fünf Ordnungen, indem sich die Blindschleichen durch ihre schlangenartige Gestalt bey einem eydechsenartigen Bau nicht schwer absondern lassen.

1. Ordn. Darm; Polypenartige: Schlangen; entsprechen den Aalen.

2. Ordn. Adern; Schneckenartige: Blindschleichen.

3. Ordn. Lungen; Insectenartige: Eydechsen.

4. Ordn. Fleischthierartige: Zahn- und Lippenlose Amphibien; Molche, Kröten und Frösche. Entsprechen den Fischen, Amphibien und Vögeln.

5. Ordn. Sinne; Säugthierartige: Zahnlose mit Schuppen; Schildkröten.

c. Bey den Vögeln theilen sich auch die Nesthocker ziemlich natürlich in drey Ordnungen, wovon die eine die Klettervögel mit langen Schnäbeln, die andere die Körnerfressenden mit dicken Schnäbeln, die dritte die Raubvögel mit krummen Schnäbeln zum Muster hat.

1. Ordn. Darm; Polypenartige: Klettervögel, wozu wohl auch die Baumläufer und Colibri gestellt werden müssen. Ihre Kleinheit und ihr dünner Schnabel weiset ihnen die unterste Stelle an.

2. Ordn. Adern; Schneckenartige: Körnerfresser, wie Spatzen, Meisen, Raben.

3. Ordn. Lungen; Insectenartige: Raubvögel, wozu auch die raupenfressenden Singvögel gehören, welche gleichfalls eine Kerbe im Schnabel haben.

4. Ordn. Fleischthierartige: Alle Vögel, welche nicht der Aetzung bedürfen, wie Schwimm- und Sumpfvögel, Hühner. Sie entsprechen den Fischen, Amphibien und Vögeln.

5. Ordn. Sinne; Säugthierartige: die großen Laufvögel, wie Trappen und Straußen.

d. Auch die höchste Classe, nehmlich die der Säugthiere, zerfällt in 5 große Ordnungen, wovon der unterste Haufen drey bildet. Die Wallfische, Gürtelthiere und Fledermäuse entsprechen zu entschieden den Fischen, Amphibien und Vögeln, als daß ihr Platz unentschieden seyn könnte.

1. Ordn. Darm; Polypenartige: Nagthiere, scheinen durch Zahnmangel und Kleinheit die untersten zu seyn.

2. Ordn. Adern; Schneckenartige: die Spitzmäuse entsprechen den Muscheln und Schnecken, und mithin den Amphibien.

3. Ordn. Lungen; Insectenartige: Hufthiere, Rinder, Schweine, Rosse.

4. Ordn. Fleischthierartige: sie entsprechen den Fischen, Amphibien und Vögeln, und sind entschieden die Wallfische, Gürtelthiere und Fledermäuse.

5. Ordn. Sinne; eigentliche Säugthiere: die Thiere mit vollständigem Gebiß. Hunde, Katzen, Bären, Affen.

Man sieht sogleich bei der Aufzählung der Thiergruppen, daß die Ordnungen, welche übrigens auch nicht einfachen Organen, sondern zusammengesetzten entsprechen, noch keine reinen und einfachen Zusammenstellungen sind. Diese werden erst erreicht durch die Vergleichung aller Classen mit den einzelnen Thiergruppen.

also durch Auflösung der Ordnungen in ihre Bestandtheile, welche wir Zünfte nennen wollen.

d. Zünfte

Es würde uns zu weit führen, wenn wir hier die Zünfte aller Classen aufsuchen, ihre Gründe entwickeln und die Merkmale angeben wollten. Da dieses im besondern Theile doch wieder geschehen muß, so wollen wir hier nur ein Beispiel aus den oberen Classen mittheilen, welches leicht in die Augen fällt.

	Zünfte.
1. Ordn. Darm-Säugthiere.	
I. Cl. Infusorien.	1. Mäuse.
II. Cl. Polypen.	2. Hasen.
III. Cl. Quallen.	3. Eichhörnchen.
2. Ordn. Ader-Säugthiere.	
IV. Cl. Muscheln.	4. Maulwürfe.
V. Cl. Schnecken.	5. Spitzmäuse
VI. Cl. Kracken.	6. Beutelthiere.
3. Ordn. Athem-Säugthiere.	
VII. Cl. Würmer.	7. Rinder.
VIII. Cl. Krabben.	8. Schweine
IX. Cl. Fliegen.	9. Rosse.
4. Ordn. Fleisch-Säugthiere.	
X. Cl. Fische.	10. Wallfische.
XI. Cl. Amphibien.	11. Faulthiere.
XII. Cl. Vögel.	12. Fledermäuse.
5. Ordn. Sinnen-Säugthiere.	
XIII. Cl. Säugthiere.	
a. Haut.	13. Robben.
b. Zunge.	14. Hunde.
c. Nase.	15. Bären.
d. Ohr.	16. Affen.
e. Auge.	17. Mensch.

Aus dieser Tabelle leuchtet nun erst das Verfahren der Natur bey der Bildung ihrer Ordnungen und Zünfte ein. Jede Zunft ist nehmlich wieder einem Organe nachgebildet, und es gibt da-

her so viele Zünfte, als es Classen gibt. Sie sind im Grunde nur kleine Classen in den großen oder die Wiederholung aller Classen in jeder einzelnen. Diejenige Zunft, welche der letzten Classe, nehmlich den Säugthieren, entspricht, zeigt ein merkwürdiges Verhältniß, welches durch die Bedeutung der Säugthiere als eigentliche Sinnenthiere hervorgebracht wird. Diese Zunft zerfällt nehmlich nach den Sinnen in fünf kleinere Abtheilungen, die man Sippschaften nennen kann.

Auf diese Weise lassen sich auch die Zünfte der andern Classen parallel neben einander stellen, so daß über ihre Zahl und ihren Rang keine Willkühr mehr entscheiden kann.

Außer dem Vortheil, welchen das natürliche System der Thiere von dieser genetischen Entwickelung zieht, hat man noch viele andere, wodurch die verschiedenen Gestalten und Lebensarten, vorzüglich aber die Verwandtschaften der Thiere, an's Licht treten.

Die Zünfte, welche unmittelbar auf einander folgen, sind sich am nächsten verwandt, und dieses bildet die Reihenverwandtschaft, z. B. die Wallfische, Rosse und Schweine, diese und die Rinder, die Maulwürfe und die Spitzmäuse, diese und die Beutelthiere u.s.w.

Eine andere Verwandtschaft entspringt aus der Wiederholung, indem die Zünfte einer höheren Ordnung wieder Aehnlichkeit mit den entsprechenden in einer tiefern zeigen, z. B. die Wallfische und die Rinder, die Schweine und die Gürtelthiere unter den Faulthieren, die Mäuse und die Spitzmäuse, die fliegenden Eichhörnchen und die Fledermäuse u.s.w.

Eine andere Verwandtschaft ist die des Parallelismus oder der Nachbarschaft. Auf diese Weise entsprechen die Maulwürfe den Muscheln, die Faulthiere den Amphibien, die Mäuse den Infusorien die Spitzmäuse den Schnecken, die Fledermäuse den Vögeln u.s.w. Stellt man die Zünfte der Vögel, der Amphibien, Fische u.s.f. neben die der Säugthiere, so treten die engeren Nachbarschaftsverhältnisse hervor. Dazu ist aber die Ansicht größerer Tabellen nöthig, wovon wir hier vorläufig nur die der vier oberen Thierclassen entwerfen wollen, weil wir annehmen können, daß die Zünfte dieser Thiere unsern Lesern schon aus dem gemeinen Lebensverkehr besser bekannt sind, als die der niederen Thiere.

Classen.	Fische.	Amphibien.	Vögel.	Säugthiere.
		I. Darm.		
1. Infusorien.	Aale.	Wasserschlangen.	Baumläufer.	Mäuse.
2. Polypen.	Hechte.	Ottern.	Spechte.	Hasen.
3. Quallen.	Karpfen.	Nattern.	Guckgucke.	Eichhörnchen.
		II. Adern		
4. Muscheln.	Bandfische.	Amphisbänen.	Finken.	Maulwürfe.
5. Schnecken.	Klippfische.	Blindschleichen.	Meisen.	Spitzmäuse.
6. Kracken.	Thunfische.	Stinken.	Raben.	Beutelthiere
		III. Athemorgane.		
7. Würmer.	Bärsche.	Geckone.	Drosseln.	Rinder.
8. Krabben.	Meeräschen.	Iguane.	Grasmücken.	Schweine.
9. Fliegen.	Lippfische.	Eydechsen.	Falken.	Rosse
		IV. Fleisch.		
10. Fische.	Meergundeln.	Molche.	Schwimmvögel.	Wallfische.
11. Amphibien.	Groppen.	Kröten.	Sumpfvögel.	Faulthiere.
12. Vögel.	Knorpelfische.	Frösche.	Hühner.	Fledermäuse.
		V. Sinne.		
13. Säugthiere.	Hayen.	Schildkröten.	Trappen.	Hunde — Affen.

Geschlechter.

Kein Begriff ist in der ganzen Naturgeschichte so wenig bestimmt, als der von den Geschlechtern (Genus), die man besser Sippen nännte, um alles Mißverständniß zu vermeiden. Zu einem Thiergeschlecht rechnet man gewöhnlich diejenigen Gattungen, welche in den wesentlichen Merkmaalen mit einander übereinstimmen. Was aber hier die wesentlichen Merkmaale sind, hat noch niemand angegeben, und daher kommt es auch, daß jeder Naturforscher den Umfang der Geschlechter anders bestimmt, und bald mehr bald weniger Gattungen dazu rechnet. Dieses Schwanken herrscht vorzüglich bey den niederen Thieren, wo nur wenig Organe vorkommen, und daher die Unterschiede nur in den Entwickelungsstuffen eines und des andern Organes gefunden werden können. Unseres Erachtens können wir auch hier nur auf veste Grundsätze kommen, wenn wir annehmen, daß die Geschlechter wieder die Zerfallung der Zünfte sind, wie diese der Classen, so daß also auch in jedem Geschlecht sich wieder eine Zunft abspiegelt wie in den Zünften die Classen. Es läge daher jedem Geschlechte ein besonderes Organ zum Grunde, welches aber dem Hauptorgane untergeordnet wäre. So hat z. B. der gemeine Wallfisch, außer seinen Merkmaalen als Säugthier, zum Zunftcharacter das stark entwickelte Knochensystem; dazu käme als Geschlechtscharacter der besonders entwickelte Gefühlsinn, welcher sich in der nackten Haut und in den nagelartigen Zahnplatten zu erkennen gibt. Diese Combinationen der Organe für jedes Geschlecht aufzufinden ist aber gegenwärtig noch so schwierig, daß man vieles dabey dem Gerathewohl überlassen muß. Wenn man einmal darüber sicher ist, daß es in jeder Zunft so viele Geschlechter gibt, als die betreffende Classe Zünfte hat; so werden sich die Geschlechter nach und nach in ihre gehörige Reihe stellen und ihre Charactere sodann von selbst verrathen. Das kann aber nur in einem vollständigen Werke der Thiergeschichte geschehen, worinn alle Geschlechter aufgeführt und mit einander verglichen werden, keineswegs in gegenwärtigem, wo nur diejenigen Geschlechter in Betracht kommen, welche einen besondern Werth für den

Menschen haben. In einer bloß stückweisen Arbeit läßt sich die volle Gesetzmäßigkeit nicht erkennen.

Gattungen.

Nichts läßt sich so leicht und streng im Thierreich bestimmen, wie der Begriff der Gattung (Species). Thiere, welche sich ohne Noth und Zwang mit einander paaren, gehören zu einer Gattung. So paaren sich alle Hunde mit einander, wenn sie auch noch so verschieden in Größe und Art sind; aber keineswegs mit den Füchsen und Wölfen, und diese wieder nicht untereinander, wenn ihre Triebe freyen Lauf haben. Hund, Fuchs und Wolf sind daher besondere Gattungen, welche aber zu einerley Geschlecht gehören, ohne Zweifel, weil sie durch ein besonderes Organ mit einander übereinstimmen, welches sich durch den gleichen Zahnbau zu erkennen gibt. Die Gattungen bringen daher immer den Alten gleichende Junge hervor, auch selbst, wenn sich ihr Aufenthalt und ihre Lebensart ändert.

Arten.

Arten sind Unterschiede der Gattungen, welche durch äußere Einwirkung, besonders Klima und Lebensart, entstehen, und nur so lange anhalten, als die Thiere selbst ihren Wohnort nicht ändern. So bleiben sich die besondern Hundsarten in Europa gleich, verändern sich aber, wenn sie in heiße Länder kommen. Dasselbe gilt von den Schweinen, Hühnern u.s.f.

Abarten (Varietas).

Die Abarten entstehen durch zufällige Einflüsse, die man noch nicht hinlänglich kennt, vielleicht mehr oder weniger Nahrung, Kälte und Wärme, Licht und Finsterniß, Ruhe und Bewegung, Fröhlichkeit und Furcht, welchen die Mutter ausgesetzt ist. Diese Veränderungen beziehen sich gewöhnlich bloß auf die Größe und auf die Farbe, und pflanzen sich nicht fort. Man kann sie gewissermaaßen als Krankheitszustände betrachten, wie die weiße

Farbe der Mäuse und Raben, die gelbe der Canarienvögel und die bunte der Hühner.

Zahl der Thiere.

Es wäre gewiß sehr interessant, wenn man die Zahl der Thiere überhaupt, so wie der verschiedenen Classen, Ordnungen und Zünfte bestimmen, und sowohl unter sich als mit den Pflanzen vergleichen könnte. Es kommt hiebey vorzüglich die Zahl der Geschlechter, Gattungen und Individuen in Betracht, da sich die Zahl der Classen und der Zünfte schon aus dem System von selbst ergibt. Die Hauptsache hiebey aber sind die Gattungen, welche die Grundlage von aller Zählung bilden. Ihre Menge hat seit Linne's Zeit so zugenommen, daß man nicht mehr im Stande ist, eine genaue Uebersicht davon zu geben, besonders da seit vierzig Jahren kein Verzeichniß mehr erschienen ist, welches alle Gattungen umfaßte, wie wir dergleichen von den Pflanzen haben. Der größte Theil der in der neueren Zeit entdeckten Thiere liegt in einer Menge Zeitschriften zerstreut, und es würde ein Jahre langes Durchsuchen erfordern, wenn man etwas Vollständiges erreichen wollte, besonders bey den niederen Thieren. Indessen ist man doch im Stande, einen annähernden Ueberschlag zu machen, mit dem man vor der Hand zufrieden seyn kann.

Was die Säugthiere betrifft, so zählte Linne in seiner letzten Ausgabe von 1766 nicht mehr als 40 Geschlechter.

Erxleben	1777	51	„
Gmelin	1788	47	„
Cuvier	1800	88	„
Illiger	1811	125	„
Cuvier	1817	61 Haupt-G.,	135 U.-G.
Temminck	1827	140 Geschlechter.	
Cuvier	1829	76 H.-G.,	175 U.-G.
Carl Bonaparte	1832	168 „	268 „

Die Zahl der Vogelgeschlechter ist bey

Linne	78.
Gmelin	87.

Cuvier	1800	. . . .	131.	
Illiger	1811	. . . .	147.	
Cuvier	1817	. . . .	100 H.=G.,	269 U.=G.
Cuvier	1829	. . . .	101 „	329 „
Bonaparte	1832	. . . .	261 „	571 „

Die Zahl der Amphibiengeschlechter

Linne		. . . .	10.	
Gmelin		. . . .	10.	
Lacepede	1789	. . . .	20.	
Cuvier	1800	. . . . .	27.	
Cuvier	1817	. . . .	38 H.=G.,	77 U.=G.
Merrem	1820	. . . .	69 „	78 „
Cuvier	1829	. . . .	44 „	123 „
Wagler	1830	. . . .	251 „	
Bonaparte	1832	. . . .	116 „	307 „

Die Zahl der Fischgeschlechter

Linne		. . . .	62.	
Gmelin		. . . .	65.	
Lacepede	1798	. . . .	221.	
Cuvier	1800	. . . .	84.	
Cuvier	1817	. . . .	153 H.=G.,	320 U.=G.
Cuvier	1829	. . . .	218 „	406 „
Bonaparte	1832	. . . .	347 „	470 „

Insecten.

Linne	1767.	Fliegen	73.
„	„	Flügellose	13.
Fabricius	1775.	Fliegen	172.
„	„	Flügellose	13.
Gmelin	1788.	Fliegen	110.
„	„	Flügellose	14.
Fabricius	1796.	Fliegen	228.
„	„	Flügellose	42.
Cuvier	1800.	Fliegen	210.
„	„	Flügellose	70.

Latreille	1807.	Fliegen	669.			
„	„	Flügellose	128.			
„	1817.	Fliegen	127	H.=S.,	714	U.=S.
„	„	Arachniden	23	„	58	„
„	„	Crustaceen	6	„	119	„
„	1829.	Fliegen	208	„	1423	„
„	„	Arachniden	14	„	66	„
„	„	Crustaceen	19	„	174	„

Würmer.

Linne	1767.	Rothwürmer	10.			
„	„	Eingeweidwürmer	3.			
„	„	Strahlwürmer	4.			
Gmelin	1788.	Rothwürmer	14.			
„	„	Eingeweidwürmer	14.			
„	„	Strahlwürmer	6.			
Cuvier	1800.	Rothwürmer	13.			
„	„	Strahlwürmer	7.			
Lamarck	1801.	Rothwürmer	16.			
„	„	Eingeweidwürmer	17.			
„	„	Strahlwürmer	12.			
Rudolphi	1809.	Eingeweidwürmer	27.			
Cuvier	1717.	Rothwürmer	16	H.=S.,	19	U.=S.
„	„	Eingeweidwürmer	16	„	30	„
„	„	Strahlwürmer	8	„	22	„
Lamarck	1818.	Rothwürmer	45.			
„	1816.	Eingeweidwürmer	31.			
„	„	Strahlwürmer	19.			
Rudolphi	1819.	Eingeweidwürmer	30.			
Cuvier	1829.	Rothwürmer	23	H.=S.,	32	U.=S.
„	„	Eingeweidwürmer	36	„	15	„
„	„	Strahlwürmer	11	„	24	„

Schalthiere.

Linne	1767.	Ruderschnecken	4.	
„	„	Schnecken	20.	
„	„	Muscheln	17.	
Gmelin	1788.	Ruderschnecken	8.	
„	„	Schnecken	21.	
„	„	Muscheln	20.	
Cuvier	1800.	Ruderschnecken	15.	
„	„	Schnecken	25 H.=G.,	59 U.=G.
„	„	Muscheln	28 „	45 „
Lamarck	1801.	Ruderschnecken	26.	
„	„	Schnecken	75.	
„	„	Muscheln	55.	
Cuvier	1817.	Ruderschnecken	16 H.=G.,	45 U.=G.
„	„	Schnecken	51 „	111 „
„	„	Muscheln	40 „	65 „
Lamarck	1817.	Ruderschnecken	60.	
„	„	Schnecken	108.	
„	„	Muscheln	94.	
Cuvier	1829.	Ruderschnecken	21 H.=G.,	70 U.=G.
„	„	Schnecken	76 „	157 „
„	„	Muscheln	54 „	99 „

Quallen.

Linne	1767	. . . . 1.	
Gmelin	1788	. . . . 2.	
Cuvier	1800	. . . . 4.	
Lamarck	1801	. . . . 9.	
„	1816	. . . . 23.	
Cuvier	1817	. . . . 5 H.=G.,	28 U.=G.
„	1829	. . . . 6 „	29 „
Eschscholtz	„	. . . . 71.	

Polypen.

Linne	1767	. . . .	14.	
Gmelin	1788	. . . .	16.	
Cuvier	1800	. . . .	36.	
Lamarck	1801	. . . .	77.	
„	1816	. . . .	82.	
Cuvier	1817	. . . .	24 H.=G.,	59 U.=G.
„	1829	. . . .	27 „	60 „

Infusorien.

Linne	1767	. . .	3.	
O. Müller	1786	. . .	17.	
Gmelin	1788	. . .	16.	
Lamarck	1801	. . .	11.	
„	1816	. . .	23.	
Cuvier	1817	. . .	14 H.=G.,	16 U.=G.
Bory de St. Vincent	1826.		82.	
Cuvier	1829	. . .	19 „	2 „
Ehrenberg	1830	. . .	125.	

b. Zahl der Gattungen.

Da die Zahl der Geschlechter, wenigstens wie sie bis jetzt aufgestellt worden, ziemlich willkührlich ist, so kann man dieselbe nicht wohl als einen richtigen Maaßstab betrachten. Etwas anderes ist es mit den Gattungen, als welche von der Natur gegeben sind. Ihre Zahlen nach den verschiedenen Zeiträumen geben daher einen bestimmten Maaßstab von den Fortschritten der Entdeckungen. Man kannte also in den unten bezeichneten Epochen wirklich so viele Thiere, als dabey angegeben sind. Die Zählung ist übrigens so mühseelig und schwierig, daß wohl ein und das andere verzählt seyn kann. Indessen sieht jederman ein, daß nichts daran liegt, ob in einer Classe 1000 oder 1010 Thiere bekannt sind.

So viel als möglich sind die Geschlechter und Gattungen nach dem in diesem Werke befolgten System eingetragen, wenn sie auch bey andern Schriftstellern in andern Ordnungen oder Classen standen.

Zahl der Säugthiergattungen.

Linne	1767	221.
Erxleben	1777	341.
Gmelin	1788	343.
Pennant	1793	489.
Bechstein	1800	561.
Illiger	1811	809.
Humboldt	1821 (Pariser Samml.)	500.
Desmarest	1822	850.
Temminck	1827	860.
Minding	1829	1230.
C. Bonaparte	1832	1149.

Vögel.

Linne	1767	904.
Latham	1782	2705.
Gmelin	1788	2570.
Illiger	1812	3779.
Humboldt		4000.
Bonaparte	1832	4109.

Amphibien.

Linne		215.
Gmelin	1788	366.
Lacepede	1789	303.
Merrem	1820	677.
Humboldt	1821	700.
Bonaparte	1832	1270.

Fische.

Linné		. . . .	467.
Gmelin		. . . .	828.
Lacepède	1798	. . . .	1469.
Humboldt		. . . .	2500.
Cuvier	1827	. . . .	5000.
Bonaparte	1832	. . . . :	3586.

Insecten.

Linné		. . . .	Fliegen	2695.
"		. . . .	Flügellose	286.
Fabricius	1775	. . . .	Fliegen	3626.
"	"	. . . .	Flügellose	261.
Gmelin		. . . .	Fliegen	10175.
"		. . . .	Flügellose	678.
Fabricius	1794	. . . . . .	Fliegen gegen	10000.
"	"	. . . .	Flügellose	541.
"	1805	(ohne Schmetterlinge)	Fliegen	12513.
Humboldt	1821	. . . .	Insecten	44000.
Schreibers	1832	(Wiener Samml.)	Fliegen	30000.
"	"	. . . .	Flügellose	1500.

Würmer.

Linné	1767	. . . . . .	Strahlwürmer	45.
"	"	. . . . . .	Eingeweidwürmer	9.
"	"	. . . . . .	Rothwürmer	111.
Gmelin	1788	. . . . . .	Strahlwürmer	197.
"	"	. . . . . .	Eingeweidwürmer	306.
"	"	. . . . . .	Rothwürmer	166.
Rudolphi	1809	. . . . . .	Eingeweidwürmer	595.
Lamarck	1816	. . . . . .	Strahlwürmer	263.
"	"	. . . . . .	Rothwürmer	160.
Rudolphi	1819	. . . . . .	Eingeweidwürmer	891.
Blainville	1827	. . . . . .	Strahlwürmer	280.
"	"	. . . . . .	Rothwürmer	315.
Im Ganzen		. . . .		1486.

Schalthiere.

Linne	1767	Ruderschnecken	66.
„	„	Schnecken	517.
„	„	Muscheln	258.
			841.
Gmelin	1788	Ruderschnecken	76.
„	„	Schnecken	1662.
„	„	Muscheln	766.
			2504.
Lamarck	1822	Ruderschnecken	245.
„	„	Schnecken	2044.
„	„	Muscheln	1301.
			3590.
Schmidt in Gotha	1832		4548.

Quallen.

Linne	1767	14.
Gmelin	1788	43.
Lamarck	1816	120.
Eschscholtz	1829	208.

Polypen.

Linne	1767	179.
Gmelin	1788	495.
Lamarck	1816	604.

Infusorien.

Linne	1767	21.
O. Müller	1786	378.
Gmelin	1788	204.
Lamarck	1816	244.
Ehrenberg	1832	410.

Dieses sind nun die bekannten Thiere, welche, mit Ausnahme der Insecten, in eigenen Werken beschrieben sind. Es finden sich aber noch so viele in Zeitschriften, Reisen und kleinen Werken zerstreut, daß man Jahre lang nöthig hätte, um sie zusammen zu zählen. Mit Ausnahme der vier obern Classen, und durch Hinzurechnung der Versteinerungen kann man annehmen, daß von den meisten Classen schon das Doppelte bekannt ist. Die Zahl der bereits in den Sammlungen befindlichen Insecten schlägt man jetzt schon auf 50,000 an, was gewiß nicht zu viel ist, wenn man bedenkt, daß Stephens in England allein 10,000 aufführt. Auf jeden Fall gibt es viel mehr Insecten als Pflanzen, deren Zahl auch schon über 50,000 steigt. Versteinerte Schalthiere kennt man über 3,000, Polypen oder Corallen 500, Strahlwürmer über 300, Fische über 400, Säugthiere über 100, Vögel und Amphibien nur einige Dutzend.

Säugthiere und Amphibien werden wahrscheinlich nicht mehr viel entdeckt werden, wohl aber Vögel und Fische. Unter den Eingeweidthieren werden sich die Schalthiere und Polypen auch nicht stark vermehren, wohl aber die Infusorien, und besonders die Insecten.

Meigen hat bloß an europäischen Mucken 3,000 beschrieben, und Wiedemann an ausländischen 1,431, macht 4,431. Gravenhorst an Schlupfwespen nicht weniger als 1,647. Schmetterlinge hat man über 5,000, Käfer mehr als 10,000, so daß man kecklich die fliegenden Insecten auf 100,000 anschlagen kann, welche in wenig Jahren entdeckt seyn können. Um die Uebersicht zu erleichtern, wollen wir die obigen Zahlen hieher setzen, und diejenigen daneben, welche man gegenwärtig mit Wahrscheinlichkeit annehmen kann.

1. Fleischthiere 10,114.

Säugthiere . .	1,149	1,500.
Vögel . . .	4,109 . . .	6,000.
Amphibien . .	1,270 . . .	1,500.
Fische . . .	3,586 . . .	5,000.
	10,114.	

2. Ringelthiere 32,986.

Fliegen . . .	30,000	. . .	60,000.
Flügellose . .	1,500	. . .	2,000.
Würmer . .	1,486	. . .	2,000.
	32,986.		

3. Schalthiere 4,548 . 8,000.

Ruderschnecken .	245.
Schnecken . .	2,044.
Muscheln . .	1,301.
	3,590.

4. Gallertthiere 1,222 . 2,000.

Quallen . . .	208.
Polypen	604.
Infusorien . . .	410.
	1,222.

48,870.	88,000.

Das Verhältniß der Thiere zu einander könnte daher seyn, Säugthiere 1 zu den Vögeln 4, den Amphibien 1, den Fischen 3 1/3, den Fliegen 40, den Flügellosen 1 1/3, den Würmern 1 1/3, den Schalthieren 5 1/3, zu den Gallertthieren 1 1/3.

Säugthiere und Amphibien wird es ziemlich gleichviel geben. Der Grund davon läßt sich noch nicht errathen; vielleicht hängt er mit ihrer Aehnlichkeit im Bau des Leibes und der Füße zusammen. Ebenso entsprechen die Flossen der Fische den Flügeln der Vögel, indem beide sowohl in der Gestalt, als in der Verrichtung Aehnlichkeit mit einander haben; die Flügel sind Flossen in der Luft, und diese Flügel im Wasser. Die Zahl von 6,000 und 5,000 ist jedoch für beide ohne Zweifel noch zu klein.

Am unsichersten ist die Schätzung der Insecten. Man darf es nicht wagen, mehr als 50,000 anzugeben, welche sich in den verschiedenen Sammlungen Europas finden, obschon die Zahl sicherlich über 100,000 steigt. Der Grund dieser Menge liegt

wohl in der Manchfaltigkeit ihrer Bewegungsorgane, nehmlich der Füße, Kiefer, Haltzangen und Flügel, welche mit dem stark entwickelten Athemsystem zusammenhängt.

Vielleicht könnte man bis auf den Parallelismus der Thiere mit dem Pflanzenreich zurückgehen, wo die fliegenden Insecten der Laubbildung entsprechen, worinn gleichfalls das Spiel der Gestalten keine Gränzen zu kennen scheint. Dieser Parallelismus würde so stehen:

a. Acotyledonen.

1.	Zellenpflanzen, Pilze	Infusorien.
2.	Röhrenpflanzen, Moose . . .	Polypen.
3.	Drosselpflanzen, Farren . . .	Quallen.

b. Monocotyledonen.

4.	Rindenpflanzen, Gräser . . .	Muscheln.
5.	Bastpflanzen, Zwiebeln . . .	Schnecken.
6.	Holzpflanzen, Palmen	Ruderschnecken.

c. Dicotyledonen.

7.	Wurzelpflanzen, Disteln . . .	Würmer.
8.	Stengelpflanzen, Heiden . . .	Krabben.
9.	Laubpflanzen, Lippenblumen ꝛc.	Fliegen.
10.	Samenpflanzen	Fische.
11.	Capselpflanzen	Amphibien.
12.	Blumenpflanzen	Vögel.
13.	Fruchtpflanzen	Säugthiere.

Wer sich damit beschäftigen will, die Verhältnisse des Pflanzen- und Thierreichs gegen einander auszumitteln, wird auf manchfaltige Beziehungen stoßen. So sind die Pilze, besonders die microscopischen, offenbar die Infusorien des Pflanzenreichs; viele Corallen, besonders die Sertularien, gleichen den Moosen, wie ein Ey dem andern; ebenso die Quallen den Farrenkräutern. Die Samen der Gräser, und selbst ihre Scheidenblätter, haben die Gestalt der Muscheln; die Zwiebelgewächse den Schleim und selbst die Gestalt der Schnecken in ihren Knollen, der Kiemen in ihren Blüthen. Die Stellung der Palmenblätter mahnt an

die Arme der Dintenschnecken. Unter den distelartigen Pflanzen gibt es viele wurmtreibende; die schaligen Asseln, Krebse und Spinnen mahnen an die trockenen Heiden; viele Flügel, besonders der Heuschrecken, sehen zum Täuschen den Pflanzenblättern gleich. Die Farben der Vögel wetteifern mit denen der Blumen u.s.w.

Es ist merkwürdig, daß die Zahl der Säugthiere die kleinste ist; wahrscheinlich hängt er mit ihrer größern Masse zusammen, so wie mit dem Vorherrschen ihrer Sinnorgane, welche den niedern, anatomischen Systemen nicht mehr so viel Spielraum gestatten, wie da, wo diese vorherrschend sind.

Die große Zahl der Vögel kommt wohl von ihrem kleinern Leibe und von der Manchfaltigkeit ihrer Bewegungsorgane, so wie von ihrem Verhältniß zu den Insecten, deren höhere Stuffe sie vorstellen.

Die Amphibien sind im Ganzen größer und schwerer als die Vögel, und entsprechen den Schalthieren, daher vielleicht ihre geringere Zahl.

Die Fische, mit wenigen Ausnahmen klein, entsprechen durch Gestalt, Flossen und Schleimabsonderung den Gallertthieren, und daher wahrscheinlich ihre größere Zahl. Nur von den vier obern Classen sind die Zahlenverhältnisse als ziemlich richtig anzunehmen.

c. Zahl der Individuen.

Die Zahl der Individuen läßt sich zwar noch keineswegs bestimmen; indessen gibt es doch einige Anhaltspuncte, welche einige Möglichkeit zeigen. Es ist gewiß, daß zuletzt alle Thiere vom Pflanzenreich leben, und daß mithin das Gewicht beider Reiche gleich seyn müsse. Könnte man annehmen, daß die Hälfte des trockenen Landes mit Wald bedeckt wäre, so ließe sich ungefähr das Gewicht aller Pflanzen bestimmen.

Es ist ferner gewiß, daß alle fleischfressenden Thiere zuletzt von Pflanzenfressenden leben, und daß mithin die Masse beider

Haufen ebenfalls gleich seyn müsse, und mithin jeder so schwer als die Hälfte des Pflanzenreichs. Vielleicht haben auch die vier oberen Thierclassen eben so viel Masse als die untern, indem sie an Größe ersetzen, was diese an Zahl voraus haben. Das Gewicht der Säugthiere könnte wieder so groß seyn, wie das der Vögel, Amphibien und Fische zusammen. Hätte man auf diese Art die gesammte Fleischmasse der Säugthiere bestimmt, so könnte man sie auf die 1,500 Gattungen vertheilen, und so würde es sich ergeben, warum die Zahl der kleinern Thiere höher steigt als die der größern. Es käme sodann nur darauf an, auch das Gesetz aufzufinden, wornach sich die Größe des Leibes richtet. So hat der Mensch wahrscheinlich die mittlere Größe zwischen den Wallfischen, Elephanten, Löwen, Hayen u.s.w., und zwischen den kleinern Vögeln, Amphibien, Fischen, Insecten u.s.w. Die Masse aller Menschen würde daher an Gewicht so viel betragen, als alle Thiere zusammen. Berechnet man das Gewicht des einzelnen Menschen auf einen Centner, so würden also so viel Hundert Millionen Menschen vorhanden seyn können. Auf diese Weise könnte man vielleicht auch die Zahl der Elephanten, Löwen u.s.w. bestimmen. Doch das wollen wir unsern Nachkommen überlassen.

d. Zahl der Geschlechter.

Beym Menschen ist bekanntlich die Zahl der beiden Geschlechter ziemlich gleich, und das gilt wohl größtentheils von den vier oberen Thierclassen. Bey den Insecten ist es im Ganzen ebenso, jedoch fängt die Zahl der Weibchen bey manchen, wie bey den Bienen, Blattläusen u.s.w. an bedeutend zuzunehmen. Die Schnecken sind größtentheils Zwitter, die Muscheln dagegen hat man bis auf die neueste Zeit bloß für Weibchen gehalten. Bey den Gallertthieren haben wir keine Ursache, es anders zu glauben. Man kann daher annehmen, daß die untersten Thiere, wie die untersten Pflanzen, bloß weiblich sind, daß die Zahl der Weibchen bis zu den Fischen vorherrsche, und daß erst in den oberen Classen das Gleichgewicht beider Geschlechter hergestellt werde.

Verbreitung der Thiere.

Die Verbreitung der Thiere kann in verschiedener Hinsicht betrachtet werden: nach den Welttheilen, Zonen, Climaten, nach den Elementen und nach ihrem Aufenthalt auf Pflanzen oder Thieren. Die ausführlichere Berücksichtigung wird aber besser ihren Platz bey den einzelnen Classen finden; daher hier nur das Allgemeine.

a. In der Regel sind die Thiere der neuen Welt von denen der alten verschieden, und die entsprechenden höheren Thiere dort fast durchgängig kleiner. Statt des Elephanten hat America den kleinen Tapir, statt des africanischen Panthers die Unze, statt des Cameels das Lama, statt der Hirsche meist nur rehartige Thiere, statt des Straußen den kleinern americanischen Strauß, statt des Nilcrocodills den Caiman. Bey den Fischen, Würmern und Schalthieren, überhaupt bey den Wasserthieren scheint das Größenverhältniß ziemlich gleich zu seyn, umgekehrt aber bey den Insecten, wo sich besonders die Käfer, Schmetterlinge, Spinnen und Scolopendern auszeichnen.

Von manchen Geschlechtern gibt es gar keine, oder nur äußerst wenige Gattungen in America. Ihm fehlen die Pferde, Gemsen oder Antilopen, Schuppenthiere, pflanzenfressenden Beutelthiere und Fledermäuse, die Gaviale, die sogenannten Drachen; dagegen hat es viele eigenthümliche Thiere, wie die Faulthiere, Gürtelthiere, Ameisenbären, die Meerschweinchen, das Lama, den Waschbär, die Stinkthiere, die fleischfressenden Beutelthiere mit Hinterhänden, die Taschenratte, die Fledermäuse mit Nasenblättern, den Maulwurf mit dem strahligen Rüssel, die Langnasen (Coati), die Stachelratten, Bisamratten; sonst den Tapir: denn jetzt hat man auch einen in Ostindien entdeckt; es hat ferner verschiedene Vögel, besonders den Puter und Trompetervogel, die Colibri, Pfefferfraße, den Madenfresser, die Tangaren und Pipren, die Hoccohühner; verschiedene Amphibien, besonders die Klapperschlangen, Amphisbänen und die Kiemen-Molche, ausschließlich. Es ist schwer, einen Grund anzugeben, woher diese

merkwürdige Verschiedenheit kommt. In ihm herrschen vorzüglich die Affen, der Bisonochse, die kleinen, dem Getreide schädlichen Tauben und die staarartigen Vögel.

In der alten Welt, wozu man Australien rechnen muß, findet sich bey Weitem eine größere Manchfaltigkeit der Geschlechter und Gattungen, mit Ausnahme der Säugthiere.

Australien hat seine eigenen gras- und fleischfressenden Beutelthiere, seine Schnabelthiere, seinen Leyervogel, die Paradiesvögel u.s.w.

Africa hat die Maki oder Halbaffen, den Tanrec, die Hyäne, den Panther, den Löwen, die Ichneumone, den Klippdachs, einen Ameisenbären mit Zähnen, das Flußpferd, die Springhasen, die Giraffe, die Gemsen, den Strauß, eine Menge Papageyen, Wasservögel u.s.w., dagegen keine Beutelthiere. Die Gemsen bedecken fast das ganze Land.

In Asien sind die höhern Affen, die Tiger und Zibethtbiere, die obstfressenden Beutelthiere und Fledermäuse, die Schuppenthiere, die Pferde, Cameele, Bisamthiere, der Duyong, vorzüglich die Elephanten und Nashörner, der Casuar, der Pfau, die Fasanen u.s.w., der Gavial, Drache, die Brillenschlange, Wasserschlangen, Blindschlangen u.s.w.

Europa hat kaum eigenthümliche Thiergeschlechter, und nur wenige Gattungen, die sich nicht auch im anstoßenden Asien fänden. Viele der letztern hören an der Ostgränze Polens auf, wie die Zobel, die fliegenden Eichhörnchen, Ziesel; der Hamster und die Wanderratte sind nach Westen bis in Deutschland vorgedrungen. Es ist merkwürdig, daß mehrere Thiere zwischen Rußland und Polen Halt machen, da doch keine natürliche Gränze und kaum ein verschiedenes Clima vorhanden ist.

b. Mehr Unterschied findet sich in den Zonen, die man mit Recht in eine heiße, zwey gemäßigte und zwey kalte eingetheilt hat. Indessen gibt es für uns nur eine kalte Zone, auf der nördlichen Erde, da Südamerica und Neuholland kaum über die gemäßigte Zone hinausreichen. Man kann ganz Africa zur heißen Zone rechnen.

In dieser findet sich nun um die ganze Erde der größte Reichthum an Thieren sowohl nach den Geschlechtern als Gat-

tungen und Individuen, was ohne Zweifel mit dem Reichthum des Pflanzenreichs zusammenhängt. Hier wohnen ausschließlich die Affen, Elephanten, Nashörner, Giraffen, Löwen, Panther und Tiger, Hyänen, Zibeththiere, Faulthiere, Gürtelthiere, Ameisenbären und Schuppenthiere, Manati und Duyong, die obstfressenden Fledermäuse, die meisten Beutelthiere und Gemsen oder Antilopen; unter den Vögeln die Papageyen, Pfefferfraße und Hornschnäbel, der Strauß und die Casuare, die meisten Geyer u.s.w.; die Crocodille, Riesenschlangen, Wasserschlangen und die meisten Giftschlangen, die Amphisbänen, die Warneydechsen, Drachen, Iguane, Geckone und Chamäleone nebst einer großen Anzahl eigenthümlicher Fische, besonders solcher, welche von Polypen und Meerpflanzen leben, die meisten Knorpelfische, Lipp- und Klippfische u.s.w. Von den Insecten finden sich hier die größten und schönsten Käfer, Heuschrecken und Schmetterlinge, die Laternenträger, Termiten u.s.w. Auch leben bey weitem die meisten Muscheln und Schnecken in der heißen Zone, besonders die Perlmuscheln, Riesenmuscheln u.s.w. Hier ist es auch, wo sich der größte Reichthum von Quallen und Corallen zeigt, besonders die Blasenquallen, die Tubiporen oder die Orgelcorallen.

Ungeachtet der gleichen Hitze sind doch die Thiere in America, Africa und Asien gewöhnlich sehr verschieden, wie es schon zum Theil oben bemerkt wurde; in Süd-America allein eine Menge Affen mit Schwänzen, Fledermäuse, die dachsartigen Thiere, wieselartige, fuchsartige, katzenartige, viele Beutelthiere, Stachelschweine, die Faulthiere, Gürtelthiere und Ameisenbären, das Lama, Bisamschwein, die Meerschweinchen u.s.w.; in Africa die Paviane und Meerkatzen, Maki, Ichneumone, eselartige Pferde, die Gemsen, ein Elephant, ein Nashorn, die Giraffe, Löwen und Panther, der Klippdachs, Tanrec, der Springhase, der Strauß u.s.w.; in Indien andere Affen, ein anderer Elephant, Tapir, andere Nashörner, die obstfressenden Beutelthiere und Fledermäuse, die Zibeththiere, der Tiger, viele Eichhörnchen, Hirsche, Büffel, das Schuppenthier, der Duyong, das Babyrussa, der Casuar, die großen Reiher u.s.w.

Die Affen und Papageyen finden sich in den drey Welttheilen.

In der gemäßigten Zone der südlichen Erdhälfte sind die Thiere nach den Welttheilen sehr verschieden. Die kältere Spitze von Süd-America hat nicht viel Eigenthümliches, wohl aber Neuholland, das jedoch noch in die heiße Zone hineinreicht. Es zeichnet sich, wie schon bemerkt, durch eigenthümliche Beutelthiere und die Schnabelthiere aus. Manche Thiere reichen jedoch von America bis Neuholland auf den Südsee-Inseln, namentlich die sogenannten Fettgänse.

Die gemäßigte Zone der nördlichen Erdhälfte, worein der größte Theil von Europa fällt, ist nach den Welttheilen ziemlich verschieden, jedoch weniger an Geschlechtern als an Gattungen. Es scheinen hier vorzüglich die Nagthiere und die Wiederkäuer zu herrschen, so wie die Singvögel und die hühnerartigen Vögel, welche indessen durch alle Zonen gehen. Nord-America hat jedoch andere Nagthiere und Wiederkäuer als Europa; ebenso Rußland, China, die Türkey und Persien; in America vorzüglich viele Eichhörnchen, Murmelthiere, Füchse und Katzen, Bären, Wiesel; in Asien viele Mäuse, Spitzmäuse, wieselartige Thiere, Cameele, Hirsche und Rinder, Bisamthiere, Springmäuse. Die Fledermäuse gehen in den genannten Zonen um die ganze Welt, sind jedoch in ihren Gattungen sehr verschieden. Ebenso die Schildkröten, Sumpf- und Schwimmvögel.

Die kalte Zone stimmt in allen drey Welttheilen ziemlich überein; fast überall Renn- und Elennthiere, Vielfraße, Robben und Wallrosse, nordische Hunde, nordische Füchse, Bären und Wallfische, welche jedoch in allen Zonen vorkommen. Die Zahl der übrigen Thiere mindert sich auffallend, besonders aber bey den Vögeln und Amphibien, welche die heiße Zone vorziehen. Auch an Insecten ist großer Mangel, so wie an Schalthieren und besonders Corallen, die im hohen Norden fast völlig verschwinden. An Fischen leidet jedoch die kalte Zone keinen Mangel, wenn man mehr auf die Zahl der Individuen als der Gattungen und Geschlechter sieht. Die Heere der Häringe und der Stock-

fische sind bekannt, jedoch reichen sie weit in die gemäßigte Zone herein.

c. Das Clima stimmt bekanntlich nicht immer mit der Zone überein, sondern hängt vorzüglich von der Höhe des Bodens über das Meer, von der Nähe oder Entfernung vom Meer, selbst von der westlichen oder östlichen Lage an demselben, auch von der südlichen oder nördlichen, östlichen oder westlichen Lage an hohen Gebirgszügen, und endlich von der Feuchtigkeit oder Trockenheit ab. So ist das Clima im Norden der Alpen offenbar viel rauher als im Süden derselben; dort viel Regen und Schnee, während hier das schönste und trockenste Wetter; die westlichen Länder der Welttheile bekanntlich milder als die östlichen wegen der Erwärmung des Bodens während des Tages; Inseln milder als vestes Land, wie England zeigt. Diese so zusammengesetzten Verhältnisse machen es daher äußerst schwer, die verschiedenen Climate zu bestimmen; sie sind es aber sicherlich, welchen die scheinbar regellose Vertheilung der Thiere zuzuschreiben ist. Deßhalb findet man auf den Alpen viele Pflanzen und Thiere, welche sonst nur in der kalten Zone leben; sie sind wohl die Ursache, warum viele Thiere in Rußland bleiben und nicht nach Polen vorrücken, obschon kein großer Gebirgszug sie hindert, indem sie sich größtentheils schon westlich dem Ural finden.

Endlich gibt es auch mechanische Verhältnisse, welche sich der Verbreitung der Thiere entgegen setzen, was jedoch auf ihren ursprünglichen Wohnsitz keinen Bezug hat. Dergleichen sind hohe Gebirgszüge, Binnenmeere und selbst große Ströme. So würden ohne Zweifel manche africanische Thiere in Spanien, Sicilien und Griechenland sich angesiedelt haben, wie es in Gibraltar mit den Affen geschehen ist, wenn sie das Mittelmeer nicht daran hinderte. Der Altai und der Ural bilden gleichfalls Scheidwände für manche Thiere. Der Thüringerwald bildet gewissermaaßen die Gränze des Hamsters. Man will selbst bemerkt haben, daß manche Insecten sich nicht über den Rhein herüber erstrecken. Diese Verhältnisse sind aber noch so wenig untersucht, daß man noch nicht ins Einzelne darüber eingehen kann.

Aufenthalt.

Die Vertheilung der Thiere nach den Elementen kann man eher zu den Wohnörtern, als zur geographischen Verbreitung rechnen. Man kann in dieser Hinsicht die Thiere in Erd-, Wasser- und Luftthiere eintheilen.

a. Zu jenen gehören diejenigen, welche in Höhlen leben, wie die Maulwürfe, Mäuse, Murmelthiere, selbst manche Vögel, wie die Alken, viele Schlangen, Schnecken und Würmer.

b. Die Wasserthiere theilen sich in die des gesalzenen und süßen Wassers; in dem letztern leben die meisten Fische mit Bauchflossen, sonst fast alle im Meer.

Von den Säugthieren sind die Wallfische und Robben die einzigen, welche immer im Wasser leben, und zwar nur im Meerwasser, wahrscheinlich weil das süße ihnen zu leicht ist, und sie daher nicht heraufkommen könnten, um Luft zu schöpfen. Man muß aber auch zu den Wasserthieren alle diejenigen rechnen, welche Schwimmhäute haben, wie die Biber und die Fischottern; endlich auch Sumpfthiere, wie das Flußpferd und die Schweine.

Die meisten Schwimmvögel sind Meervögel, besonders diejenigen, welche ein dicht Gefieder haben, und daher schwerer sind; die leichtern Enten und Gänse lieben das süße Wasser, so wie die meisten Sumpfvögel.

Unter den Amphibien sind die Molche, Fröschen und Schildkröten, so wie die Crocodille, Wasserthiere, und bewohnen größtentheils das süße Wasser, ohne Zweifel weil sie im Grunde nur Sumpfthiere sind, und sich die Sümpfe häufiger am vesten Lande als am Meere finden. Außer den Krebsen gibt es wenig Wasserinsecten. Man kann hieher nur einige Milben und Spinnen, einige Käfer, Wanzen, Mucken, die Wasserjungfern und Wasserfalter rechnen. Die meisten Würmer leben im Wasser; man könnte vielleicht sagen alle, denn der Regenwurm hält nur in der Feuchtigkeit aus. Dasselbe gilt von den Muscheln

und Schnecken, und noch mehr von den Polypen und Infusorien. Alle Corallen und Schwämme finden sich nur im Meerwasser, mit Ausnahme des Süßwasserschwamms, der übrigens wahrscheinlich zum Pflanzenreich gehört. Es gibt keine Quallen im süßen Wasser; Infusorien aber in beiden.

c. Alle übrigen Thiere, welche ihre Wohnung über der Erde haben, müssen als Luftthiere betrachtet werden, wenn sie auch gleich in Baum- oder Felsenhöhlen ihre Zuflucht suchen. Dahin gehören also bey Weitem die meisten Säugthiere, Vögel und Insecten.

Nach den drey Reichen kann man sagen, es sey das Mineralreich der Aufenthalt für die Felsenbewohner; das Pflanzenreich für die meisten Vögel und Insecten; das Thierreich dagegen für das Ungeziefer und die Eingeweidwürmer.

Lebensart.

Zur Lebensart gehört die Wohnung, Nahrung, Fortpflanzung und das geistige Betragen. Diese Dinge sind aber so manchfaltig, daß man große Bücher darüber schreiben müßte, wenn man Zusammenstellungen versuchen wollte.

a. Die Säugthiere machen sich sehr selten eigene Wohnungen, sondern suchen nur Schlupfwinkel in Felsenhöhlen, hohlen Bäumen, im Gebüsch, Gras u.s.w. Es sind fast nur die Nagthiere und kleinern reißenden Thiere, welche sich Höhlen scharren; nur der Biber und die Bisamratte machen sich künstliche Wohnungen; die Siebenschläfer, einige Mäuse, Springmäuse und Eydechsen eine Art Nest, wie die meisten Vögel.

Bey den Amphibien und Fischen kommt nichts der Art vor. Jene suchen unter der Erde ihre Schlupfwinkel, und die, welche Winterschlaf halten, wie Frösche und Kröten, graben sich in den Schlamm ein, wo sie bisweilen Jahrtausende lebendig stecken bleiben, wenn der Schlamm versteinert und der Luft den Zutritt verwehrt. Viele Fische, besonders die des süßen Wassers, graben sich Löcher in die Ufer, so daß diese bisweilen einfallen.

Die Wohnungen der Insecten sind manchfaltiger, als bey allen andern Classen zusammengenommen. Viele graben sich Gänge in die Erde, andere in Pflanzen, in Thiere, wie die Engerlingsmucken; andere machen Gespinnste, wie die Spinnen und Schmetterlinge; andere graben Zellen in die Erde, wie die Ameisen, Termiten und Raupentödter; andere endlich bauen selbstständige Zellen, wie die Wespen und Bienen.

Die Krebse scharren Höhlen in die Ufer.

Die Muscheln und Schnecken sorgen kaum für Wohnungen; indessen graben sich manche davon Löcher in die Erde und selbst in Kalksteine und Corallen, wie die Bohrmuscheln. Wie es scheint, leben die meisten Würmer in Erdlöchern, wenigstens die Regenwürmer, der Sandwurm und die Nereiden. Nur die Blutegel und die Sternwürmer leben im Freyen, so wie die Quallen, Polypen und Infusorien.

Die meisten Eingeweidwürmer leben in den Därmen; es gibt deren jedoch in allen Eingeweiden und selbst im Speck und Fleisch, wie die Blasenwürmer, Leberegel, Finnen und Fadenwürmer.

b. Hinsichtlich der Nahrung halten sich die fleisch- und pflanzenfressenden Säugthiere, so wie die Vögel, ziemlich das Gleichgewicht. Alle Amphibien und Fische sind bloß fleischfressend: denn die karpfenartigen Fische, welche im Schlamm wühlen, suchen vorzüglich Wasserlarven auf, und die Meerfische, welche Tange oder Meerpflanzen fressen, leben doch wohl größtentheils von Polypen.

Alle Muscheln sind wohl fleischfressend, und leben wahrscheinlich von Infusorien; auch die Meerschnecken sind wohl durchgängig fleischfressend, und zwar die meisten sehr blutgierig, indem sie mit ihrem Rüssel selbst Schneckenschalen durchbohren. Die Land- und Süßwasserschnecken dagegen sind pflanzenfressend.

Die Würmer muß man, mit wenigen Ausnahmen, auch für fleischfressend halten; die Polypen und Infusorien ebenso.

c. Die Säugthiere bringen am wenigsten Junge zur Welt, die größeren gewöhnlich nur eines, die mittleren 4 — 6, die kleineren selten viel mehr.

Bey den Vögeln steigt die Zahl schon um ein Bedeutendes, doch schwebt sie im Allgemeinen zwischen einem halben und einem ganzen Dutzend; nur Meisen, Hühner, Gänse und Enten bringen mehr hervor.

Bey den Amphibien ist die Zahl sehr verschieden; bey den Schlangen und Eydechsen ein und das andere Dutzend, bey den Schildkröten und Fröschen aber wohl Hundert und mehr.

Bey den Fischen steigt die Zahl sogleich in die Tausende, selbst in Hunderttausende; nur die Rochen und Hayen scheinen sich auf Dutzende zu beschränken.

Die Zahl der Insecten-Eyer ist in der Regel nicht groß, und kann auf einige Dutzend gesetzt werden; nur in außerordentlichen Fällen, wie bey der Bienen- und Termiten-Königinn, geht's in die Tausende.

Die Würmer legen nicht viele Eyer, höchstens einige Dutzend, etwa mit Ausnahme der Sternwürmer.

Auch die Schnecken legen nur einige Dutzend Eyer, die Muscheln aber mehrere Hunderte. Von Quallen, Polypen und Infusorien ist wenig bekannt; indessen scheinen sie nur wenige Eyer zu haben.

d. In geistiger Hinsicht scheinen bey den Säugthieren alle Arten von Characteren und Leidenschaften vorzukommen; die Vögel aber sind fröhlich, leichtsinnig, neugierig, frech und furchtsam; die Amphibien träg und falsch; die Fische gleichgültig oder phlegmatisch; die Insecten wiederholen auch in ihrem Thun und Handeln die Vögel; die Schnecken und Muscheln in der Trägheit und Falschheit die Amphibien; die Quallen, Polypen und Infusorien endlich die Fische, nur alles auf einer tiefern Stuffe. So viel vom Allgemeinen.

Bey den Vögeln steigt die Zahl noch um ein [illegible], doch scheint sie im Allgemeinen zwischen einem halben und einem ganzen Dutzend; alle [illegible], Hühner, Gänse und Enten [illegible] mehr Eyer.

Bey den Amphibien ist die Zahl sehr verschieden; bey den [illegible] und Eidechsen ein und das andere Dutzend, bey den [illegible] und Fröschen aber wohl hundert und mehr.

Bey den Fischen steigt die Zahl häufig in die Tausende, [illegible] in Hunderttausende; nur die Rochen und Hayen scheinen [illegible] auf Dutzende zu beschränken.

Die Zahl der Insecten-Eyer ist in der Regel nicht groß, [illegible] kann auf einige Dutzend gesetzt werden; nur in außerordentlichen Fällen, wie bey der Bienen- und Termiten-Königinn, geht [illegible] die Tausende.

Die Würmer legen nicht viele Eyer, höchstens einige Dutzend, etwa mit Ausnahme der Eingeweidewürmer.

Auch die Schnecken legen nur einige Dutzend Eyer, die Muscheln aber mehrere hunderte. Von Quallen, Polypen und Infusorien ist wenig bekannt; indessen scheinen sie nur wenige Eyer zu bekommen.

4) Im gestielten Zustande befinden sich bey den [illegible] die Eyer der Schnecken und [illegible] vorzukommen; die [illegible] gestielt, [illegible], frey und [illegible]. [illegible] die Eyer gleich[illegible] [illegible] in ihrem [illegible] die [illegible]; die [illegible] und [illegible] an den [illegible] und [illegible] die [illegible], die [illegible], endlich die [illegible], [illegible] alles auf einer tiefern Stufe [illegible] geblieben.